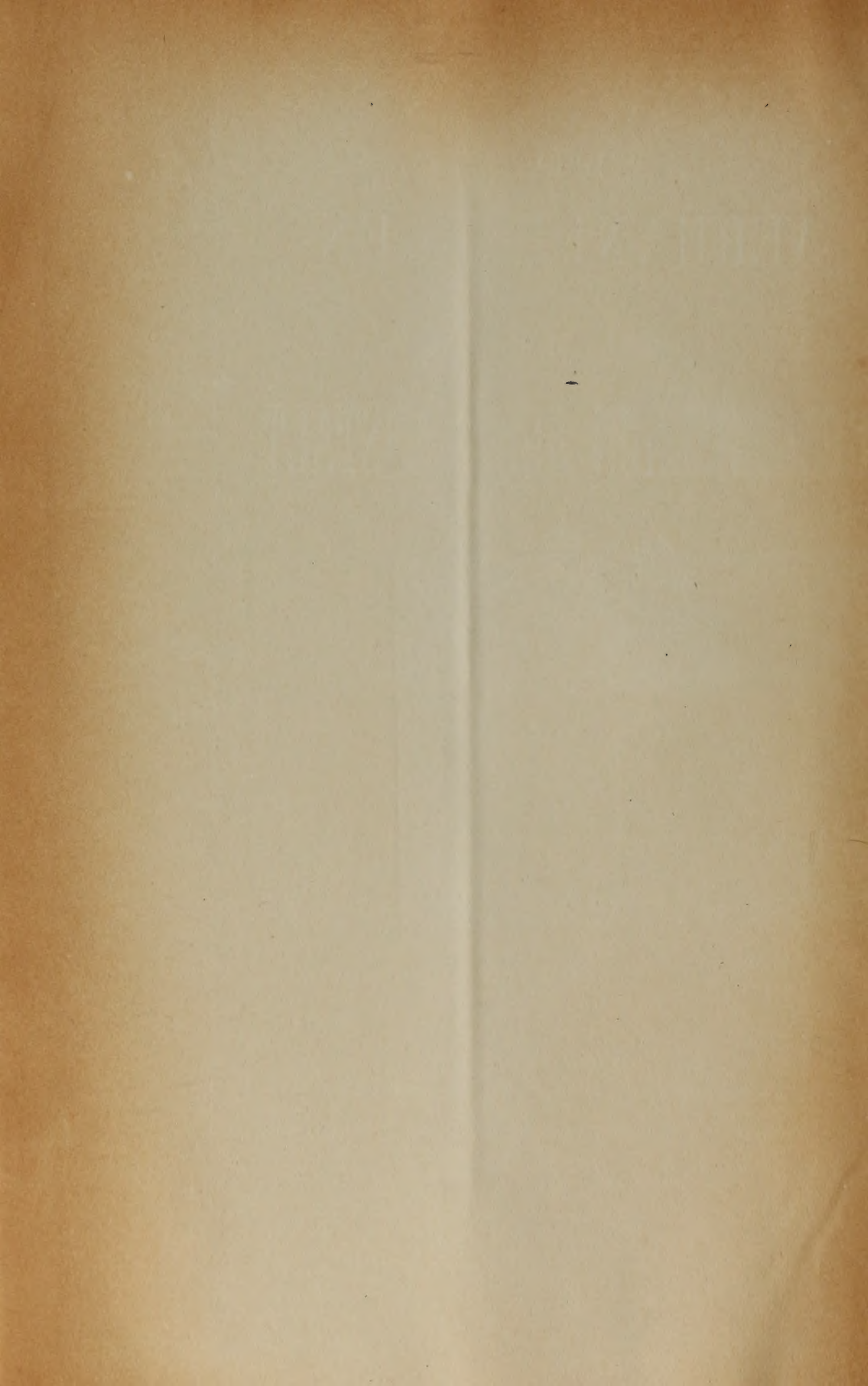








1909.

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1909.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).



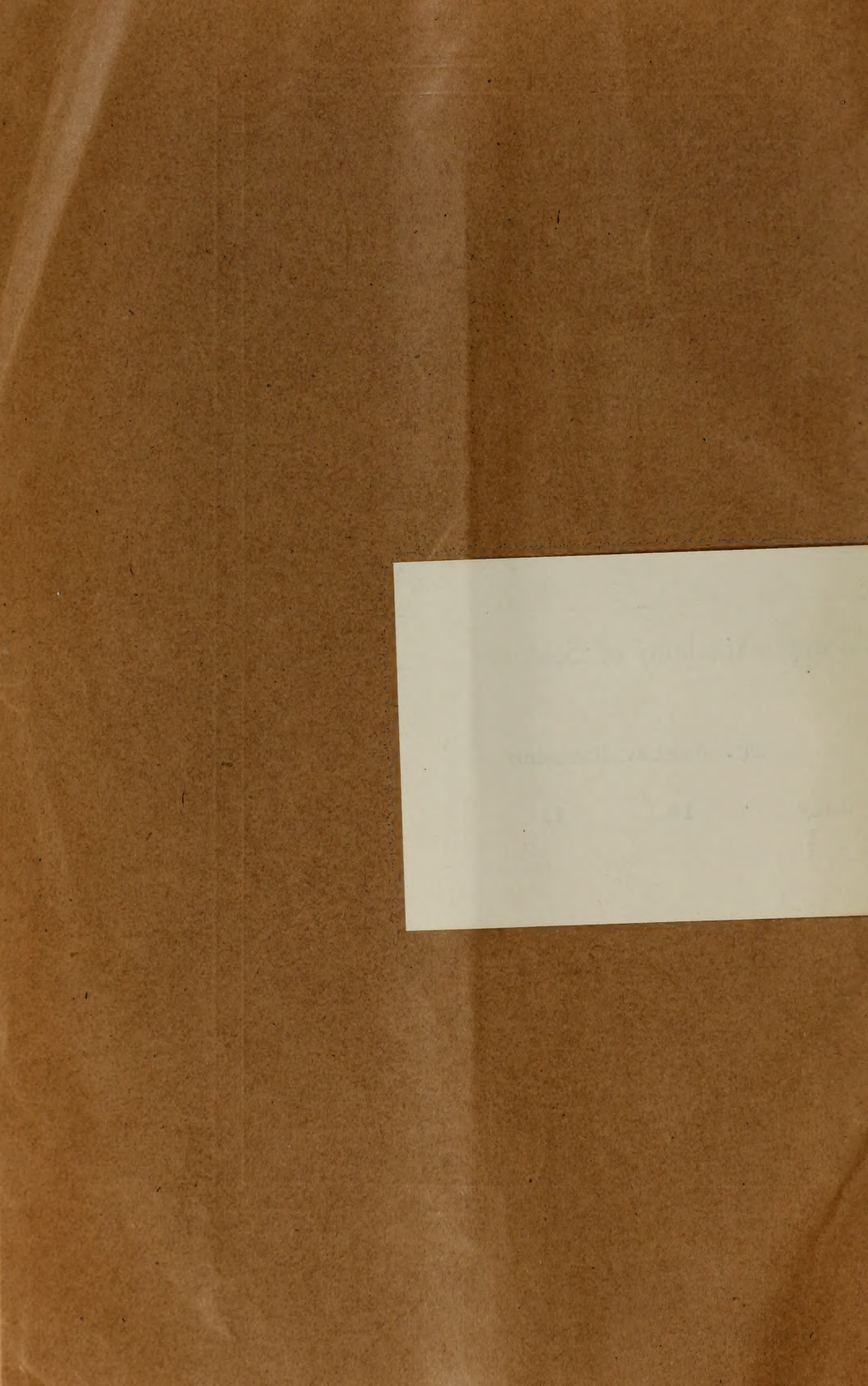
Wien, 1909.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.





1909.

VERHANDLUNGEN

DER

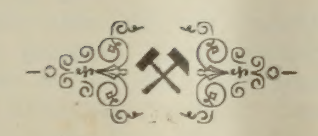
KAISERLICH-KÖNIGLICHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT



Jahrgang 1909.

Nr. 1 bis 18 (Schluß).

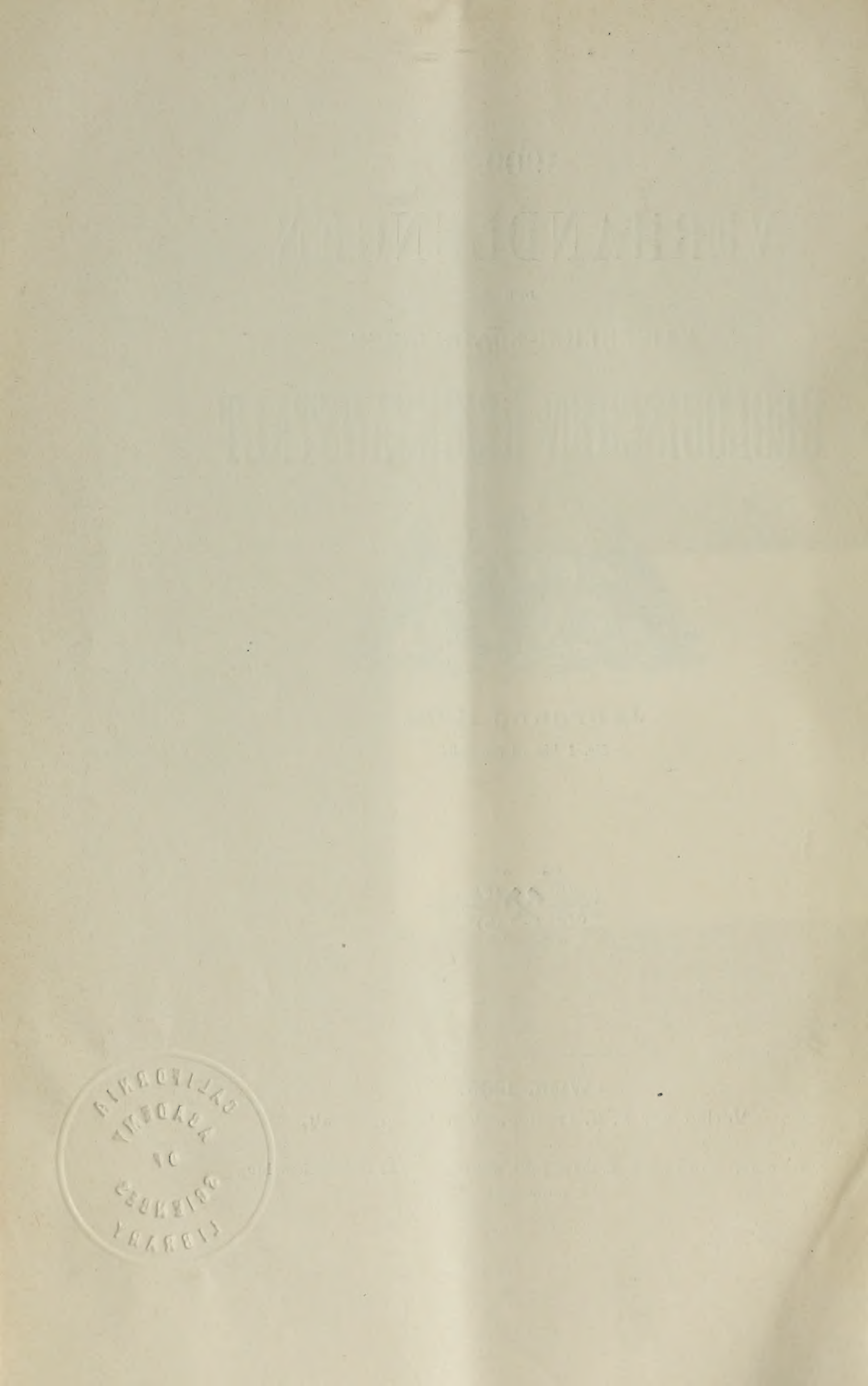


Wien, 1909.

Verlag der k. k. Geologischen Reichsanstalt.

In Kommission bei R. Lechner (Wilh. Müller), k. u. k. Hofbuchhandlung

I. Graben 31.



Nº 1.  1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Jahressitzung am 26. Jänner 1909.

Inhalt: Jahresbericht für 1908. Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Jahresbericht für 1908.

Erstattet vom Direktor Dr. E. Tietze.

Sehr geehrte Herren!

Für die gesamte Bevölkerung des österreichischen Kaiserstaates erhielt das verflossene Jahr 1908 eine ganz besondere Bedeutung durch das Jubiläum Sr. Majestät des Kaisers. Ein Monarch, der im Verlaufe einer sechzigjährigen Regierung ein Hüter und Förderer des Staatswohles unter oft schwierigen Verhältnissen gewesen ist, der dabei den Interessen aller Völkerschaften, welche dieses Reich bewohnen, in seiner landesväterlichen Fürsorge gerecht zu werden versuchte und unter dessen mildem Zepter auch alle mit der menschlichen Kulturarbeit zusammenhängenden Bestrebungen zu einer den vorhandenen Kräften entsprechenden Entfaltung gelangen konnten, hat wohl den höchsten Anspruch auf die Verehrung, die Sr. Majestät auch in der Tat im In- und Auslande gezollt wird und die während des abgelaufenen Jahres durch eine fast ununterbrochenene Kette von Huldigungen ihren Ausdruck fand.

Bei dem Wetteifer aller und der verschiedensten Kreise, der sich in dieser Hinsicht kundgab, ist es wahrhaft erfreulich, daß eine Form gefunden wurde, welche auch den Staatsbeamten als solchen ermöglichte, an diesen Kundgebungen teilzunehmen. Unter der Führung des Herrn Ministerpräsidenten Freiherrn v. Bienerth ist nämlich in Vertretung der gesamten Staatsbeamtenschaft dieser Reichshälfte eine aus mehreren hundert Teilnehmern bestehende Abordnung vor dem Allerhöchsten Herrn erschienen, um demselben die Gefühle der Treue und Ergebenheit auszusprechen, welche zu den altbewährten Traditionen dieser Körperschaft gegenüber dem Oberhaupt des Staates gehören. Auch unser Institut war hierbei unmittelbar vertreten, insofern ich selbst den Vorzug hatte, ein Mitglied dieser Huldigungsdeputation zu sein, welche am 28. November vorigen Jahres im großen Zeremoniensaale der Hofburg von Sr. Majestät empfangen wurde.

Ich glaube, daß diese seltene und außerordentliche Feierlichkeit allen unauslöschlich im Gedächnisse bleiben wird, die daran

teilgenommen haben, daß aber vor allem auch die Worte, die der Monarch dabei gesprochen [1]) und welche Seiner Auffassung über die Stellung der Beamten Ausdruck gaben, nicht blos lebhaften, sondern auch nachhaltigen Widerhall finden und der Gesamtheit des Beamtenkörpers zur Richtschnur dienen werden.

Als ein äußeres Zeichen der Erinnerung an dieses denkwürdige Jahr hat der Kaiser für Militärs und für Staatsbedienstete des Zivilstandes ein Kreuz gestiftet, welches auch an unserer Anstalt allen nach dem betreffenden Statut hierzu berechtigten Personen verliehen worden ist. Die betreffenden Dekorationen sind noch im vorigen Monat zur Verteilung gelangt und werden zweifellos auch in unserem Kreise dazu beitragen, das Andenken an einen Zeitabschnitt lebendig zu erhalten, dem in der Geschichte der Regenten wohl nur wenige Beispiele ähnlicher Art an die Seite gestellt werden können.

Aber noch ein weiterer Beweis kaiserlicher Huld und Gnade ist uns zuteil geworden, insofern anläßlich der anfangs Dezember mit Rücksicht auf das Jubiläum erfolgten besonderen Auszeichnungen sich auch ein verdientes Mitglied unseres Beamtenkörpers unter den Ausgezeichneten befand. Herrn Chefgeologen Georg Geyer wurde nämlich speziell bei dieser Gelegenheit das Ritterkreuz des Franz Josefs-Ordens Allergnädigst verliehen, wozu wir nicht nur unseren geehrten Kollegen, sondern im Hinblick auf die naturgemäß in gewissen Grenzen gehaltene Verteilung dieser Gnadenbeweise auch unser Institut als solches beglückwünschen dürfen.

Ich kann übrigens nicht umhin, daran zu erinnern, daß im Laufe des Berichtsjahres auch schon früher einzelnen Mitgliedern der Anstalt Allerhöchste Auszeichnungen zuteil geworden sind. Mit Entschluß Sr. Majestät vom 8. Mai 1908 erhielt unser Bibliothekar Herr Dr. Matosch den Titel eines kaiserlichen Rates und mit Allerhöchster Entschließung vom 28. Mai wurde Herrn Dr. Dreger der Titel eines Bergrates Allergnädigst verliehen. Mit Allerhöchster Entschließung vom 9. Juli aber hat Se. Majestät die Gnade gehabt, meine Einreihung in die V. Rangsklasse der Staatsbeamten ad personam zu gestatten.

An die Aufzählung dieser vom Kaiser Höchstselbst vollzogenen Verleihungen und Ernennungen kann ich am besten jetzt die Erwähnung einiger Entscheidungen anreihen, welche auf Grund von Ministerialerlässen unsere Personalverhältnisse betrafen. Die Herren Dr. Ampferer und Dr. Ohnesorge nämlich wurden bereits mit Erlaß vom 27. Mai der eine provisorisch zum Adjunkten, der andere provisorisch zum Assistenten ernannt, noch bevor die betreffenden Stellen durch den noch zu erwähnenden Abgang eines unserer älteren Adjunkten definitiv frei wurden. Mit dem Ministerialerlasse aber vom 4. November wurden die genannten beiden Herren ordnungsgemäß in die Stellen eingereiht, in die sie provisorisch eingerückt waren, während der Adjunkt Dr. Waagen und der Assistent Dr. Trener, welche bisher ad personam in die entsprechenden Rangsklassen eingereiht erschienen, in den normalen Status aufgenommen wurden und

[1]) Siehe die Abendpost der Wiener Zeitung vom 28. November 1908, S. 4.

der bisherige Assistent an der geologischen Lehrkanzel der Wiener Universität Herr Dr. Herm. Vetters zum besoldeten Praktikanten an unserer Anstalt ernannt wurde.

Ich glaube, daß die Liste der bisher angeführten Auszeichnungen und Ernennungen, welche sämtlich im Verlauf eines Jahres erfolgten, als ausreichender Beweis gelten kann für die uns erfüllende Zuversicht, daß unsere Bestrebungen, wenigstens soweit die Fürsorge für unser Personal in Betracht kommt, von seiten der diesem Personal übergeordneten Faktoren Anerkennung und Berücksichtigung finden.

Auch von anderen Seiten sind uns im Laufe des verflossenen Jahres Anerkennungen verschiedener Art zuteil geworden, und wenn dieselben diesmal hauptsächlich meiner Person galten, so liegt das teilweise in meiner Stellung an der Spitze des Instituts, ist aber teilweise auch auf besondere Veranlassungen zurückzuführen.

Eine derartige besondere Veranlassung war augenscheinlich durch meinen Ende April erfolgten Rücktritt vom Präsidium der hiesigen k. k. Geographischen Gesellschaft gegeben, denn in freundlicher Anerkennung meiner langjährigen der Gesellschaft als Ausschußmitglied, Vizepräsident und schließlich durch fast acht Jahre als Präsident, ich darf allerdings sagen mit einiger Hingebung geleisteten Dienste hat mir diese Gesellschaft die besondere Aufmerksamkeit erzeigt, mir in ihrer der Feier des kaiserlichen Regierungsjubiläums gewidmeten Sitzung die Würde eines Ehrenpräsidenten zu übertragen. Die Société géologique de Belgique in Brüssel jedoch, deren korrespondierendes Mitglied ich bisher gewesen war, hat mich in diesem Jahre zu ihrem Ehrenmitgliede gewählt. Kurz vor Weihnachten endlich wurde ich durch die Zustellung des Kommandeurkreuzes des Sternes von Rumänien überrascht, welchen Se. Majestät der König Carol von Rumänien mir zu verleihen geruht haben.

Nicht unerwähnt will ich hier lassen, daß unser Mitglied Herr Bergrat Dreger von der Gemeinde Mosel in Krain durch Verleihung des Ehrenbürgerrechtes ausgezeichnet wurde, nachdem derselbe schon früher Ehrenbürger der Stadt Leipnik geworden war, was ich in meinem vorjährigen Berichte anzuführen vergessen hatte und heute nachtragen will.

Die Aufzählung der unsere Personalverhältnisse betreffenden Vorkommnisse wäre jedoch nicht vollständig, wenn ich nicht auch erwähnen wollte, daß aus unserem Verbande im Laufe des vergangenen Jahres verschiedene Persönlichkeiten ausgeschieden sind.

Durch den Tod verloren wir unseren alten Kartographen Eduard Jahn, der bereits in dem ersten Jahrzehnt des Bestehens der Anstalt bei uns aktiv gewesen und der erst in der allerletzten Zeit durch Siechtum von seiner gewohnten Tätigkeit ferngehalten worden war. Daß wir auf die Mitwirkung dieses verdienstvollen und unserer Anstalt so anhänglichen Mannes nicht mehr lange würden rechnen dürfen, darauf mußten wir freilich auch ohne den Eintritt eines Todesfalles gefaßt sein, denn das lag schließlich in dem natürlichen Verlauf der menschlichen Dinge.

Eine rüstige und bedeutende Arbeitskraft aber wurde uns dadurch entzogen, daß der Adjunkt Dr. Franz Eduard Suess als

außerordentlicher Professor der Geologie an die hiesige Universität berufen wurde, welche Stellung er seit dem 1. Oktober vorigen Jahres auch bereits übernommen hat. Da Professor Suess die Laufbahn eines akademischen Lehrers stets für sich im Auge gehabt hat, so wurde ihm durch diese Berufung ein lang genährter Wunsch wenigstens in einem gewissen Ausmaße erfüllt und wir dürfen ihn dazu beglückwünschen. Wir sahen ihn jedoch nicht ohne lebhaftes Bedauern von uns scheiden, und zwar nicht bloß deshalb weil wir auf einen ausgezeichneten und vielseitig verwendbaren Mitarbeiter in ihm verzichten müssen, sondern weil derselbe, solange er in unserer Mitte war, sich stets von dem Gefühl der Zusammengehörigkeit mit uns hat leiten lassen. Er ist an die ihm übertragenen Aufgaben, auch wenn dieselben für die Befriedigung des für ein Mitglied einer wissenschaftlichen Körperschaft begreiflichen Ehrgeizes nicht besonders versprechend schienen, mit stets gleicher Gewissenhaftigkeit herangetreten und war in jeder Lage darauf bedacht, eventuelle persönliche Wünsche oder Bestrebungen nur im Rahmen des Gesamtinteresses des Instituts zur Geltung zu bringen. Wir dürfen wohl hoffen, daß Herrn Professor Suess im Sinne dieses Verhaltens auch in der Zukunft der gedeihliche Erfolg unserer Tätigkeit und das Ansehen unseres alten Instituts nicht gleichgültig bleiben werden und daß er die Zeit, in welcher er als unser Mitarbeiter sich einen in der Wissenschaft geachteten Namen errang, stets in guter und angenehmer Erinnerung behalten wird.

Mit Ende Dezember verließ uns dann auch Fräulein Olga Frenzl, welche während der letzten fünf Jahre unsere Kanzleigeschäfte mit Eifer und Umsicht zur vollsten Zufriedenheit der Direktion besorgt und durch ihr stets korrektes Verhalten sich unser Aller Achtung und Sympathie zu erwerben gewußt hat. Wir wünschen ihr eine freundliche Zukunft.

Aber nicht bloß beim Personal der Anstalt selbst haben sich Veränderungen vollzogen, auch bei unserer obersten Leitung ist ein Wechsel eingetreten, und zwar durch den im November erfolgten Rücktritt Sr. Exzellenz Dr. Marchet von der Stelle des Unterrichtsministers und durch die Berufung des Herrn Sektionschef Kanćra zur Leitung des uns vorgesetzten Ministeriums.

Exzellenz Marchet hat uns während seiner Amtsführung zu mehrfachem Danke verpflichtet, was hervorzuheben mir geziemend erscheint. Wir dürfen jedoch auch unter unserer gegenwärtigen Oberleitung einer wohlwollenden Beurteilung unserer Interessen uns versichert halten. Das spezielle Referat über unsere Angelegenheiten blieb übrigens in den Händen der Herrn Sektionschef Cwikliński und Ministerialrat v. Hampe, welche mit den Bedürfnissen der Anstalt schon seit längerer Zeit wohl vertraut sind.

Weniger als in anderen Jahren waren wir in der Lage, uns an Veranstaltungen zu beteiligen, welche von anderen Körperschaften ausgingen. Doch beglückwünschten wir den hiesigen Ingenieur- und Architektenverein zu der am 11. Jänner 1908 abgehaltenen Feier seines 60jährigen Bestehens. Auch erwähne ich die von der Zoologisch-botanischen Gesellschaft am 28. November abgehaltene Er-

innerungsfeier zu Ehren des Andenkens des durch seine Forschungen über lebende und fossile Ameisen hochverdienten kaiserlichen Rates Gustav Mayr, der zugleich ein langjähriger treuer Freund unserer Anstalt gewesen war. Ich habe mit einigen anderen Mitgliedern des Instituts dieser Feier beigewohnt.

Außerdem darf hier vielleicht noch des im September in Wien stattgehabten Amerikanistenkongresses gedacht werden. Da der im Jahre 1906 in Quebec abgehaltene gleichartige Kongreß ein Komitee, bestehend aus den Herren Professor Oberhummer, Regierungsrat Heger und mir selbst, zu dem Zwecke ernannt hatte, eine Tagung der Amerikanisten in Wien vorzubereiten, so war ich veranlaßt, mich an diesen Vorbereitungen seit dem Winter 1906/7 zu beteiligen und dann dem Kongresse selbst, dem ich als Vizepräsident angehörte, anzuwohnen. Ich glaube, daß diese Veranstaltung, der Se. kais. Hoheit Erzherzog Rainer als Protektor vorstand und welche in Hofrat Baron Weckbecker einen ebenso geschickten als pflichtgetreuen Präsidenten gefunden hatte, sich eines guten Erfolges rühmen durfte.

Ich komme jetzt zur Erfüllung der traurigen Pflicht, Ihnen die Liste der im Laufe des Jahres 1908 verstorbenen Fachgenossen oder Freunde der Anstalt, bezüglich jener in letzter Zeit mit Tod abgegangenen Personen mitzuteilen, welche mit dem Institut als solchem in Beziehung standen. Die Liste, in welcher sich die Namen sehr hervorragender Gelehrter wie zum Beispiel Lapparent, Gaudry, Loriol und Reiß befinden, setzt sich wie folgt zusammen:

Eduard Döll, em. Realschuldirektor, † 16. Jänner in Wien im 72. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1871 [1]).

General Sir Richard Strachey, bekannt durch seine geologischen Forschungsreisen in Zentralasien, † 10. Februar in Hampstead im Alter von 91 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1859.

Josef R. v. Kundrat-Lüftenfeld, Sektionschef i. R. in der Kabinettskanzlei Sr. Majestät des Kaisers, † 16. Februar in Wien im 72. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt, für deren Bestrebungen er sich sehr interessierte, seit 1888.

Se. Exzellenz Dr. Ignaz Freih. v. Plener, wirkl. Geheimer Rat etc., † 17. Februar in Wien im 98. Lebensjahre. Erwies sich seiner Zeit als Minister als ein freundlicher Gönner unseres Instituts. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1860.

Alfred Habets, Professor an der Universität in Lüttich, † 19. Februar im 69. Lebensjahre. Fungierte bei dem 1905 in Lüttich abgehaltenen Kongreß für Bergwesen, Metallurgie, Mechanik und angewandte Geologie als Vorsitzender der bergbaulichen Abteilung dieser Veranstaltung, bei welcher Gelegenheit ich mit dem Verstorbenen zum letzten Mal zusammentraf.

---

[1]) Vergl. den Nachruf, den ich in Nr. 2 d. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908 veröffentlicht habe.

Dr. Johann Palacky, em. Professor der Geographie an der böhmischen Universität in Prag, † 23. Februar in Prag. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1886.

Hofrat Wilhelm Gintl, Professor an der deutschen Technischen Hochschule in Prag, † daselbst 26. Februar im 65. Lebensjahre.

Lorenz Leonhard Lindolf, ständiger Sekretär der Société des sciences de Finlande, welches Amt er durch 40 Jahre hindurch bekleidete, † 3. März.

Dr. H. C. Sorby, F. R. S., † 9. März in Sheffield, 81 Jahre alt.

Dr. Julius Enderle, Gymnasialprofessor in Wels in Oberösterreich, † daselbst 29. März im 34. Lebensjahre. War durch kurze Zeit Volontär an unserer Anstalt, wendete sich aber dann der Mittelschule zu.

Eduard Jahn, Zeichner an der k. k. geologischen Reichsanstalt, † 1. April in Wien im 85. Lebensjahre [1]).

Dr. Ferdinand Löwl, Professor der Geographie an der Universität Czernowitz, † 1. Mai infolge Absturzes in den Wänden des Gaisberges bei Salzburg im 52. Lebensjahre [2]).

A. de Lapparent, Professor der Geologie und physikalischen Geographie an der katholischen Universität in Paris, † 5. Mai im Alter von 68 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1868. Ein für uns sehr überraschend gekommener Todesfall. Ich hatte Lapparent noch im Herbst 1907 in England beim Jubiläum der Geological Society in aller Frische und Rüstigkeit gesehen.

Spiridion Brusina, em. Professor der Zoologie an der Universität Agram und Vorstand der zoologischen Abteilung des Nationalmuseums daselbst, † 21. Mai in Agram im 63. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1870 [3]).

Dr. Rudolf Credner, Professor der Geographie an der Universität Greifswald, † 6. Juni im Alter von 57 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1875.

Alphonse Peron, ehemaliger Präsident der Société géologique de France, † 2. Juli in Auxerre im Alter von 74 Jahren.

Eurico de Nicolis, bekannt durch seine Studien im vicentinischen Tertiär, † 4. Juli in Verona. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1885.

Hermann Karsten, em. Professor an der k. k. Universität in Wien, † 12. Juli in Berlin im Alter von 91 Jahren.

Heinrich Prinzinger, k. k. Oberbergrat und Salinenchef des Salzkammergutes i. R., † 14. Juli in Salzburg im 86. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1854 [4]).

---

[1]) Siehe den von mir verfaßten Nachruf in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 7, pag. 139—140 und den heutigen Bericht pag. 3.

[2]) Siehe Dr. W. Hammers Nachruf in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 9, pag. 188—189.

[3]) Siehe meinen Nachruf Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 9, pag. 189.

[4]) Siehe die der Erinnerung an den Verstorbenen gewidmeten Zeilen, welche ich in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 11, pag. 237—239, veröffentlicht habe.

Dr. Gustav Mayr, Realschulprofessor i. R., † 14. Juli in Wien im Alter von 78 Jahren. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1858 [1]).

Heinrich Josef Forir, Generalsekretär der Société géologique de Belgique in Lüttich, † 14 Juli.

Hermann von Peetz, Privatdozent an der Petersburger Universität, † 18. Juli während der geologischen Landesaufnahme im Altai.

J. F. Nery Delgado, Präsident der geologischen Landesanstalt von Portugal, † 3. August zu Figueira-da-Foz im 74. Lebensjahre. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1868.

Dr. Henry Youle Hind, † 9. August im Alter von 85 Jahren.

Geheimrat Dr. Wilhelm Reiß, em. Vorsitzender der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin, durch seine Arbeiten über Santorin, Teneriffa, besonders aber durch seine zum Teil im Verein mit Stübel publizierten Untersuchungen über Südamerika rühmlich bekannt, † 29. September infolge eines Jagdunfalles in Thüringen. Korrespondent der Anstalt seit 1866.

Alexander Makowsky, k. k. Hofrat, em. Professor der Mineralogie und Geologie an der deutschen Technischen Hochschule in Brünn, † 30. November im Alter von 75 Jahren [2]).

Dr. Friedrich Schmidt, kais. russ. wirklicher Staatsrat, Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, † 20. November in St. Petersburg im 77. Lebensjahr. Ist unter Anderen auch durch seine Forschungen über das Mammut in weiteren Kreisen bekannt geworden. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1857.

Jean Albert Gaudry, Mitglied d. franz. Akad. d. Wiss., gewesener Präsident und Ehrenpräsident der Société géologique de France, ehemaliger Direktor des Muséum d'histoire naturelle in Paris, Präsident des im Jahr 1900 in Paris stattgehabten internationalen Geologenkongresses, zu welcher Stellung er, abgesehen von seinem wissenschaftlichen Ruf, durch sein ebenso vornehmes wie liebenswürdiges Wesen gleichsam predestiniert schien. † 27. November in Paris in seinem 82. Lebensjahr. Korrespondent der k. k. geologischen Reichsanstalt seit 1855.

Jean Baptiste du Fief, Professor am kgl. Athenäum in Brüssel, Generalsekretär der belgischen Geographischen Gesellschaft, † 13. Dezember im Alter von 80 Jahren.

Dr. Josef Maria Pernter, k. k. Hofrat, Direktor der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien, † 20. Dezember im Alter von 60 Jahren.

Charles Louis Perceval de Loriol-Le Fort, hervorragender Paläontolog, † 23. Dezember zu Frontenex bei Genf in seinem 81. Lebensjahre. Loriol war Korrespondent der Anstalt seit 1867.

---

[1]) Siehe Dr. v. Kerners Nachruf in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 11, pag. 239 und vergl. den heutigen Bericht oben pag. 4—5.

[2]) Siehe den von mir verfaßten Nachruf in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, Nr. 16, pag. 359.

Dr. Alberto Plagemanz, Privatgelehrter, † 27. Dezember in Hamburg, war ein eifriges Mitglied der Geologenkongresse und nahm auch an dem 1903 hier in Wien veranstalteten internationalen Geologenkongresse teil.

Ich fordere die Anwesenden auf, das Andenken der Verstorbenen in der bei uns üblichen Weise durch Erheben von den Sitzen zu ehren.

Geologische Aufnahmen und Untersuchungen im Felde.

Indem ich nunmehr zur zusammenfassenden Darstellung unserer wissenschaftlichen Tätigkeit schreite, beginne ich mit der Schilderung der Untersuchungen, welche auf Grund des von der Direktion mit dem Ministerium vereinbarten Arbeitsplanes in verschiedenen Teilen der Monarchie durchgeführt wurden.

Die Verteilung der Arbeitskräfte blieb im Jahre 1908 im Wesentlichen dieselbe wie in den früheren Jahren. Es waren fünf Sektionen im Felde, deren Arbeit vielfach als eine Fortsetzung bereits früher begonnener Untersuchungen zu betrachten ist.

Über die Tätigkeit der einzelnen Herren wird in dem Folgenden auf Grund der von denselben abgegebenen Berichte und zwar nach Tunlichkeit und soweit dies der Zusammenhang der Darstellung gestattet, mit den eigenen Worten der Berichterstatter Mitteilung gemacht.

Die I. Sektion bestand aus dem Chefgeologen A. Rosiwal, den Sektionsgeologen Dr. F. E. Suess, Dr. Hinterlechner, Dr. Petrascheck, Dr. Beck und Volontär Dr. Götzinger. Auch Dr. Schubert hatte sich derselben für einen Teil seiner Aufnahmszeit angeschlossen.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal setzte zunächst die im Vorjahre begonnene Neuaufnahme des Blattes Marienbad und Tachau (Zone 6, Kol. VII) fort. An die vorjährigen Untersuchungen der näheren Umgebung von Marienbad und des dortigen Granitkernes schlossen sich Profilierungen der östlichen und südöstlichen Schieferhülle desselben gegen den Podhorn und im Gebiete der Gemeinden Abaschin, Müllestau, Wilkowitz, Stanowitz und Auschowitz an. Ferner gelangten die in der alten Karte nicht berücksichtigten diluvialen Ablagerungen der Niederung westlich und südlich von Marienbad zur Neukartierung. Im Spätherbste war es noch möglich, die neuen umfangreichen Felsbloßlegungen im damals entleerten Bassin der Marienbader Talsperre detailliert zu untersuchen, welche gegenwärtig den besten geologischen Aufschluß im nördlichen Teile des Kartenblattes bilden.

Der zweite Teil der Aufnahmszeit wurde zur Fortsetzung der Aufnahme des kristallinischen Anteils im Blatte Senftenberg (Zone 5, Kol. XV) verwendet. Anschließend an die Arbeiten im Jahre 1906 innerhalb der NW-Sektion dieses Kartenblattes kam die Fortsetzung der aus dem Südosten in dieses Gebiet streichenden Serie von wechselnden kristallinischen Schiefern zur Detailkartierung, welche dem den Höhenzug des Böhmischen Kammes bildenden roten

Gneis westlich vorgelagert sind. In der Gegend nördlich und westlich von Rokitnitz konnten bis zur Kreidegrenze bei Petschin und Javornitz drei NW streichende Hauptzonen in der Entwicklung der genannten Schieferhülle unterschieden werden, und zwar: 1. vom roten Gneis südwestlich abfallend die Gruppe der Granatglimmerschiefer und Amphibolite; 2. daranschließend die Mulde der Phyllitgruppe mit mehrfachen, dem Streichen folgenden Einlagerungen von Grünschiefern; 3. die Gruppe der grauen (Biotit- und Perl-) Gneise, Gneisglimmer- und Hornblendeschiefer, welche dieselben Intrusionen von Amphibolgranititen enthalten, wie sie im östlichen Teile des Blattes die an den roten Gneis angrenzenden Schieferhorizonte führen. Auch das nordöstliche Einfallen charakterisiert die letztgenannte Gruppe als den Gegenflügel der ersterwähnten Zone. Die Aufnahme konnte bis an den westlichen Kartenrand ausgedehnt werden, so daß zum Abschlusse dieses Blattes nur noch einige Begehungen, vorwiegend im nördlichen und zentralen Teile desselben erübrigen.

Adjunkt Prof. Dr. Franz E. Suess brachte die Aufnahme der Osthälfte des Kartenblattes Drosendorf (Zone 10, Kol. XIII) zum Abschlusse und hat über die Ergebnisse dieser Aufnahme bereits in der Sitzung vom 22. Dezember 1908 in ausführlichem Vortrage Bericht erstattet. Ferner wurden die Arbeiten des Genannten westwärts ausgedehnt in die Gegend von Raabs: körnige und flaserige Biotitgneise mit amphibolitischen Schlieren und einzelnen Marmorlagern herrschen im Westen des kalk- und graphitreichen Zuges von Sedimentgneisen der Gegenden von Zettenreith, Eibenstein und Nondorf.

Der Adjunkt Dr. Karl Hinterlechner setzte die Kartierung des Kartenblattes „Časlau und Chrudim" (Zone 6, Kol. XIII) fort und erledigte die betreffende Terrainarbeit bis auf einen relativ kleinen Teil der nordöstlichen Sektion.

Seine besondere Aufmerksamkeit wendete der Genannte heuer dem Paläozoikum des in Rede stehenden Gebietes sowie überhaupt dessen alten Sedimenten zu.

Auf Grund der seinerzeitigen Publikationen Prof. J. J. Jahns und der eigenen Erkenntnisse deutet er die bezüglichen Gebilde als ein Analogon des westböhmischen Paläozoikums. Aus der Gegend von Heřmanměstec in der Richtung auf Kalk Podol fortschreitend fand er nämlich, mit dem Liegenden der Třemošnakonglomerate anfangend, speziell an der dortigen Lokalbahn immer jüngere Gebilde, bis man bei der letztgenannten Ortschaft die Äquivalente der westböhmischen Etage *F* oder den Koněpruser Kalkstein (f_2) erreicht. Mit gewissen Einschränkungen gilt dasselbe — nur in umgekehrter Reihenfolge — für die Schiefer weiter südlich und nordwestlich. Der ganze Komplex der hierher gehörigen Schiefer bildet mithin eine mehr oder weniger ostwestlich, beziehungsweise nordwest-südöstlich gestreckte Mulde, die jedoch nicht überall dieselben Merkmale aufweist. In westlicher, beziehungsweise nordwestlicher Richtung sind die Schenkel derselben eng aneinandergepreßt; gegen Ost wird sie dagegen (allem Anschein nach) bedeutend flacher. Die Elemente derselben sind nicht mehr derart steil aufgerichtet und liegen lokal relativ ruhig.

Für Dislokationen wurden in dem Sinne, wie solche in der Literatur über die betreffende Gegend bisweilen vorausgesetzt werden, keine Beweise vorgefunden. Dasselbe gilt auch für jenen Teil des südwestlichen Randes des Eisengebirges, welcher zwischen Licoměřic und Horušic liegt. Dagegen ist es wichtig, daß auf der eben genannten Strecke in der Nachbarschaft des roten Granitgneises sichere kontaktmetamorphe Gebilde angetroffen wurden, welche nach Herrn Hinterlechners Meinung unbedingt auf präexistierende Grauwacken und Tonschiefer hinweisen.

Da Herr Prof. J. J. Jahn die Liebenswürdigkeit hatte, Herrn Dr. Hinterlechner auf einer kurzen Tour zu begleiten und ihm dabei über seine einschlägigen Erfahrungen verschiedene Mitteilungen zu machen, so wurde die betreffende Arbeit jedenfalls in mancher Hinsicht unterstützt. Zum Zwecke besserer Orientierung betreffs der in Betracht kommenden Fragen besuchte unser Sektionsgeologe übrigens auch persönlich das westböhmische Paläozoikum.

Adjunkt Dr. R. J. Schubert begann Ende Mai mit der Aufnahme des Blattes Ungarisch-Hradisch, wobei er im Laufe des Juni nach orientierenden Touren hauptsächlich die Umgebung von Zlin, Napajedl und Luhatschowitz kartierte.

Dr. W. Petrascheck setzte zunächst die Aufnahmen im Steinkohlengebirge von Schatzlar fort. Um unbehindert durch die Kulturen detaillierte Begehungen machen zu können, begab er sich schon im April dorthin. Es ergab sich, daß das dortige Karbon in zwei Sättel gefaltet ist und außerdem durch eine Anzahl von NW—SO streichenden Querbrüchen zerstückelt ist. Im Gegensatz zu dem sonst ruhigen Streichen längs des ganzen böhmischen Muldenflügels ist sonach bei Schatzlar der Gebirgsbau komplizierter. Dies hat seine Ursache darin, daß infolge der muldenförmigen Lagerung dort das generelle NW-Streichen einem solchen gegen NO Platz macht.

Im Sommer und Herbst wurde die Kartierung fortgesetzt und der größte Teil der Adersbach-Wekelsdorfer Kreidemulde aufgenommen. Dabei ergab sich, wie Dr. Petrascheck hervorheben zu dürfen glaubt, daß in der Kreide eine reichere stratigraphische Gliederung möglich ist, als bisher bekannt war (vgl. die diesbezüglich zu gebenden Bemerkungen im Jahrbuch 1908, 4. Heft), und daß auch die Tektonik nicht so einfach ist, wie sie bisher in der Literatur dargestellt wurde. Neben der Ausbildung von Partialmulden sind Querbrüche von der ungewöhnlichen NO—SW-Richtung bemerkenswert.

Etliche Tage endlich wurden zu wiederholten Reisen in die Steinkohlenreviere verwendet. Neben Beobachtungen an einigen neuen Tiefbohrungen wurden die vor zwei Jahren in Angriff genommenen Studien im Bereiche der Orlauer Störung fortgesetzt. Eine Anzahl der bei den Tiefbohrungen gewonnenen Daten wurden gelegentlich in den Verhandlungen auch schon veröffentlicht, was ich im Hinblick auf die für solche Daten oft überflüssiger Weise geforderte Geheimhaltung gern und mit Befriedigung zur Kenntnis genommen habe.

Daß ich derartige und zwar möglichst ins Einzelne gehende Veröffentlichungen nicht blos für wichtig sondern für den Hauptzweck der von Herrn Dr. Petrascheck bezüglich jener neuen Bohrungen

vorgenommenen Arbeiten halte, habe ich schon bei früheren Gelegenheiten betont. Wir haben, abgesehen von Anderem in der Bekanntgabe solcher Einzelheiten das einzige Mittel, die Folgerungen zu kontrollieren, welche man sowohl in praktischer wie in theoretischer Hinsicht aus den Ergebnissen jener Bohrungen bereits zu ziehen versucht und welche wenigstens für die Wissenschaft ohne die Möglichkeit einer solchen Kontrolle wertlos bleiben.

Sektionsgeologe Dr. Heinrich Beck hatte in erster Linie gemeinsam mit Dr. Götzinger die Reambulierung des Kartenblattes Freistadt bei Teschen (Zone 6, Kol. XIX) durchzuführen, wobei ihm speziell der kretazische Anteil dieses Kartenblattes zugewiesen war. Es konnten namentlich in der SO-Sektion im Gebiete zwischen dem Olsa- und Weichseltal durch ein äußerst dichtes Netz von Begehungen eine Reihe wesentlicher Verbesserungen gegenüber den alten Aufnahmen von Paul und Hilber vorgenommen werden. In der Auffassung der Stratigraphie ergaben sich indessen keine Unterschiede gegenüber der Darstellung der älteren Beobachter; die Änderungen erstreckten sich hauptsächlich auf die Einzeichnung der Formationsgrenzen. Der kretazische Anteil des Blattes Freistadt ist damit zur Drucklegung fertiggestellt.

Auch im Bereich des Kartenblattes Teschen (Zone 7, Kol. XIX) wurden von Dr. Beck zum Teil gemeinsam mit Herrn Prof. Uhlig, einige Revisionstouren ausgeführt, die jedoch keinen Anlaß zu einer Änderung der Uhligschen seinerzeit für uns aufgenommenen Karte ergaben, so daß dieses Blatt nunmehr druckfertig vorliegt.

Schließlich führte Dr. Beck noch ergänzende Touren in den Kartenblättern Neutitschein und Wall.-Meseritsch speziell zum Studium miocäner und diluvialer Ablagerungen durch. Wesentlich erleichtert und auf sichere Basis gestellt wurden diese Arbeiten durch ein sehr freundliches Entgegenkommen von seiten der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen, welche sowohl die in der Zentrale in Wien, als auch die in der Expositur Prerau aufbewahrten Bohrproben von den einzelnen projektierten Trassen des Donau-Oderkanals unserem Geologen zur Verfügung stellte.

Volontär Dr. Gustav Götzinger besorgte im Auftrage der Direktion eine Revision der Aufnahme von Hilber (1884) im Vorland der Beskiden auf Blatt Freistadt in Schlesien. Die dort anstehenden Vorkommnisse von Kohlensandstein wurden kartiert und zwei neue Vorkommen beim Eugen- und Graf Deym-Schacht bei Orlau entdeckt. Das Ausstreichen des an wenigen Stellen aufgeschlossenen Jungtertiärs (Tegel und faziell Sandstein) an den Talgehängen unter dem Diluvium konnte durch Studium der Grundwasser- und Quellenverhältnisse an der Grenze zwischen Tertiär und Quartär kartographisch fixiert werden. Diese Grenzfläche stellte sich als eine nach N bis NW sich abdachende Abebnungsfläche heraus, deren Entstehung durch die erodierende Wirksamkeit der glazialen Schmelzwässer und der Karpathenflüsse erklärt werden kann.

Im Quartär wurde eine Reihe von Schichtgliedern unterschieden: Glazial (Erratika, Geschiebelehm), fluvioglaziale Bildungen (Quarzsande),

Mischschotter und Karpathenschotter. Eine sehr große Anzahl neuer erratischer Vorkommnisse wurde beobachtet. Stauchungen des Tertiärs bei Orlau gestatten die Bewegungsrichtung des Eises von N nach S zu bestimmen. Typisch nordisches erratisches Material fand sich insbesondere im Kohlengebiet, nahe der preußischen Grenze bei Piersna und Seibersdorf, doch auch am N-Abfall des Teschener Hügellandes und östlich von Teschen. Letztere Erratika stammen von dem größten Stand des Inlandeises; doch konnte eine Rückzugsphase des letzteren durch Beobachtung von Stauschottern und auskeilenden Schottern im Vorland konstatiert werden. Typische Geschiebelehme sind selten, da sie während des Rückzuges des Eises von den Schmelzwässern umgelagert und zerstört wurden. Die Quarzsande wurden als fluvioglaziale Bildungen in der Nähe des Eises gedeutet. Sie nehmen die N- und NW-Sektion des Blattes ein, während die Karpathenschotter im SO dominieren. Die letzteren wurden auf Grund ihrer verschiedenen Höhenlage gegliedert; sie scheinen während verschiedener Stände des Eises als Stauschotter vor diesem abgelagert worden zu sein. Die Entwässerungsverhältnisse und damit in Verbindung die Ablagerungsverhältnisse der Diluvialsande und -schotter während der Eiszeit stellen sich also nicht als so einfach heraus, als bisher vielleicht vermutet wurde.

Die II. Sektion stand unter der Leitung des Herrn Vizedirektors. Als Sektionsgeologen fungierten die Herren Dr. Hammer, Dr. Ampferer, Dr. Trener, Dr. Ohnesorge und für einige Zeit auch Dr. v. Kerner.

Vizedirektor M. Vacek hat, entsprechend dem bereits im Jahresbericht für 1907 (pag. 12) mitgeteilten Programm, den Südabhang des Rhätikonkammes untersucht und großenteils neu kartiert.

Anschließend an die kompliziert gebaute Gebirgspartie um den Tilisunasee auf österreichischer Seite wurde zunächst der Grenzkamm zwischen Gargellen und St. Antönien näher studiert und bis an das Landquarttal bei Klosters absolviert. Bei dieser Arbeit konnte festgestellt werden, daß die in älterer und neuerer Literatur so vielfach besprochenen und verschieden gedeuteten Lagerungsverhältnisse dieses Gebirgszuges nur eine unmittelbare Fortsetzung der ganz gleichartigen Erscheinungen sind, wie sie sich auf österreichischer Seite schon im oberen Gampadelztale einstellen, woselbst vielfach Reste von Muschelkalk und Obertrias dem anrainenden kristallinischen Gebirge diskordant angelagert erscheinen. Genau dieselbe Lagerung zeigen auch die Trias- und Liasmassen am Ostufer des Prättigauer Beckens. Von einer „verkehrten Schichtfolge“, wie sie die Schweizer Autoren am Westabfalle der Madrisakette im Rötschenhorn bis zum Schollberg angenommen haben, kann bei näherer Untersuchung keine Rede sein.

Einen zweiten Teil der Aufnahmszeit verwendete Vizedirektor M. Vacek auf das nähere Studium der Südabdachung der Scesaplana und des westwärts zum Falknis ziehenden Grenz-

kammes. Leider war die Witterung des heurigen Frühsommers für Unternehmungen in diesem etwas entlegenen Teile des Hochgebirges wenig günstig. Immerhin haben aber schon die bisherigen Untersuchungen klar gezeigt, daß es möglich ist, die große Masse von verschiedenalterigen Bildungen, welche Theobald unter dem weiten Begriffe des „Bündner Schiefers“ zusammengefaßt hatte, naturgemäß zu scheiden und die drei Hauptbestandteile des Bündner Schiefers: **Muschelkalk, Lias und oligocänen Flysch**, gegeneinander kartographisch verläßlich abzugrenzen. Hoffentlich gelingt es im nächsten Sommer, diese etwas zeitraubende Aufgabe zu Ende zu führen.

Für den Sektionsgeologen Dr. W. Hammer lag das Ziel der heurigen Aufnahmen hauptsächlich in der Fertigstellung des Blattes Glurns—Ortler (Zone 19, Kol. III). Zu diesem Zwecke mußte zunächst die NO-Ecke des Blattes neu aufgenommen werden, das heißt das Schlandrauntal mit seiner Bergumrahmung und der oberste Teil des Schnalser Tales: ein Gebiet, das mit großer Einförmigkeit aus glimmerreichen Schiefergneisen und Glimmerschiefern besteht; im oberen Schlandrauntal streicht eine Zone von Granatphyllit durch, von Amphibolit begleitet. Einen lebhafteren Wechsel der Gesteine zeigen die Bergketten, welche das Etschtal im Norden begrenzen und großenteils auch erst neu aufgenommen werden mußten. Hier sind es besonders die Serizitflasergneise und Augengneise, welche das geologische Bild beherrschen; außerdem schalten sich auch hier phyllitische Zonen zwischen die Gneise ein. Der obengenannte Granatphyllit umrahmt den Bergkamm zwischen Matschertal und Eyers-Laas und streicht an der Nordseite des Etschtales in den obersten Berghängen bis zum westlichen Begrenzungskamm des Schlandrauntales durch. Er wird unterlagert von einer durch Marmorlager ausgezeichneten Gneisfolge, während die darüberliegenden Schiefer von zahlreichen Lagern und Gängen von Turmalinpegmatit durchschwärmt sind.

Außer diesen Neuaufnahmen wurden dann aber noch zahlreiche Ergänzungs- und Revisionstouren in allen Teilen des Kartenblattes unternommen, bei denen noch manche neue Einzelheiten und auch Berichtigungen gewonnen wurden.

Die noch erübrigte Zeit wurde dazu verwendet, mit der Aufnahme des Blattes Nauders (Zone 18, Kol. III) zu beginnen, und zwar wurden hier ein paar Wochen der Untersuchung des Endkopfes bei Graun gewidmet, einer in die kristallinen Schiefer eingesenkten Triasmasse, bei der sich hohe Kompliziertheit des Baues mit einer infolge Fossilmangels schwer aufklärbaren Stratigraphie vereint, um die Aufnahme zu einer sehr zeitraubenden und schwierigen zu machen. Es konnte deshalb heuer noch zu keinem Abschluß in diesem Gebiete kommen. Außerdem wurden auch einige Touren in der durch ihre mannigfachen Eruptivgesteine ausgezeichneten Zwölferspitzgruppe durchgeführt und ein paar Rekognoszierungen in den Bergen beiderseits des Reschenscheidecks unternommen.

Dr. Otto Ampferer begann seine Feldtätigkeit mit Kartierungen in den Gosaubereichen von Brandenberg. Hier wurden in den Graben

der Krummbach- und Nachbergalpe die vor langer Zeit von Pichler entdeckten Porphyrgerölle in den Gosauschichten genauer verfolgt und zu weiterer Bearbeitung eine größere Aufsammlung derselben vorgenommen.

Außerdem konnte entlang der Talung von Kaiserhaus über Riedenberg nach Landl eine ausgedehnte glaziale Verschüttung nachgewiesen werden. Zur Ergänzung früherer Glazialstudien folgten dann noch anschließend Begehungen in der Umgebung von Brannenburg.

In der zweiten Hälfte Juli wurden die Kartierungsen in den Lechtaler Alpen (Blatt Lechtal, Zone 16, Kol. III, nebst südlich und westlich anschließenden Gebieten) aufgenommen, welche Arbeiten hauptsächlich in den Tälern und auf den Bergkämmen der Umgebung von Holzgau betrieben wurden. Es gelangten das vordere Alperschon-, Griesel-, Sulzeltal, der Greitjochkamm, die großartige Wetterspitz-, Feuerspitz-, Vorderseespitz- und die südliche Freispitzgruppe zur geologischen Kartendarstellung, welche in diesem noch nie genauer erforschten, kühn geformten Berglande manche Entdeckung brachte.

Das Kartenbild ist hier durch die neuen Aufnahmen gänzlich umgestaltet worden. Zahlreiche Überschiebungen, einzelne ganz abgetrennte Schubdeckenreste sowie mehrere liegende Falten wurden aufgefunden und abgegrenzt. In den Bergkämmen der Wetterspitzgruppe tritt eine auffallend kräftig aufgeworfene Ostwestfaltung hervor.

Die Kartierung der schwer zugänglichen, äußerst intensiv verkneteten und verfalteten Zone junger Schichten in den Nordwänden der Freispitze, Fallenbacher Spitze, Wetterspitze, Guflespitze konnte nur teilweise fertiggestellt werden.

Hauptsächlich wegen der im Jahre 1907 begonnenen und diesmal fortgesetzten Untersuchungen betreffs des in Aussicht genommenen neuen Alpenquerschnittes [1]) wurden hier die Aufnahmen streckenweise bis ins Stanzer Tal hin durchgeführt.

Für die Algäuer Alpen im Norden des Lechtales stand die außerordentlich feine, neue Alpenvereinskarte (1:25.000, Aufnahme von L. Ägerter) zur Verfügung, deren Benützung, wie Dr. Ampferer schreibt, dem Gebirgsgeologen mit ihrer reichen Ausdrucksfähigkeit fortdauernde Freude bereitet. Es wurde der Kamm zwischen Bernhards- und Lechtal, dessen Fortsetzung westlich vom Höhenbachtale und der Rand der großen Schubmasse zwischen Hornbach- und Tannheimertal aufgenommen.

Die Abberufung zu anderen praktischen Arbeiten (vergl. später) verhinderte die Ausführung der weiterhin noch gestellten Aufgaben.

Zu glazialgeologischen Zwecken und stratigraphischen Vergleichen wurde im August eine kurze Reise nach Vorarlberg eingeschaltet, über deren Ergebnisse teilweise in den Verhandlungen berichtet wird.

Sektionsgeologe Dr. G. B. Trener setzte seine Aufnahmen in Judikarien weiter fort. Das Blatt Storo (Zone 22, Kol. III) wurde beinahe zum Abschluß gebracht. Nach einer allgemeinen Revidierung, welche im nächsten Sommer stattfinden soll, kann das Blatt druckfertig vorliegen.

---

[1]) Vergl. meinen vorjährigen Bericht pag. 32 und sodann in diesem Bericht den Abschnitt über die Urban Schloenbach-Stiftung.

Auf dem nördlich liegenden Blatt Tione (Zone 21, Kol. III) wurde die Kartierung der permischen und triadischen Bildungen abgeschlossen und die Gliederung der kristallinischen Schiefer des Rendenatales sowie jene der Adamelloeruptivmasse, welche vielfach Faziesunterschiede zeigt, in Angriff genommen. Die Schiefer des Rendenatales, welche auf zirka 30 *km* die Tonalitmasse umranden, bestehen aus einem Komplex von Gneiss, Glimmerschiefer, Granatglimmerschiefer, Granatphyllit und Quarzphyllit, welcher ungefähr parallel dem Tonalitrande streicht und nach O—SO fällt, so daß die Quarzphyllite die äußerste Zone bilden.

Sektionsgeologe Dr. Th. Ohnesorge setzte die Aufnahmen des Blattes Kitzbühel—Zell am See (Zone 16, Kol. VII) fort. Er kartierte die rechte Seite des Leogangtales von der Mündung des Schwarzleo Baches bis Saalfelden, das linke Gehänge des Pinzgaus vom Paß Thurn abwärts bis Zell am See, das hinterste Glemmtal bis zur Mitte zwischen Lengau und Wiesern, einen Terrainabschnitt zwischen Maishofen und dem Hohen Hundsstein und endlich einen Teil der Umgebung von Kitzbühel, und zwar hauptsächlich das Gebiet zwischen dem Kitzbühler Horn und Göbrajoch sowie das um den Wildseeloder Gipfel.

Mehrere Herbsttage wurden zum Studium der Erzvorkommen von Schwaz und Brixlegg, speziell zu dem über ihren Zusammenhang mit dem Gebirgsbau verwendet.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner war mit der detaillierten Feststellung der gegenseitigen Lagerungsbeziehungen der Glieder des Steinacher Karbons beschäftigt. Wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse, welche in dem für diese Arbeit zur Verfügung gestandenen Teil des Spätsommers herrschten, war es leider nicht möglich, die Untersuchung zum Abschlusse zu bringen.

Die III. Sektion, welche mit den geologischen Aufnahmsarbeiten in Kärnten, Krain und dem Küstenlande betraut war, bestand aus dem Chefgeologen Dr. F. Teller und den Sektionsgeologen Bergrat Dr. J. Dreger und Dr. F. Kossmat.

Bergrat F. Teller setzte die Aufnahmen auf dem Blatte Radmannsdorf (Zone 20, Kol. X) fort und kartierte hier zunächst die Umgebung von Veldes und im Anschlusse daran die plateauförmigen Erhebungen der Pokluka und Mežaklja sowie das Talgebiet der Rotwein. Die geologische Zusammensetzung dieses Terrains ist viel mannigfaltiger, als man nach den Ergebnissen der älteren Übersichtsaufnahmen erwarten konnte und erforderte sehr detaillierte Begehungen.

Von besonderem Einfluß auf die Neugestaltung des Kartenbildes war der Nachweis einer Zone oberer Werfener Schichten, welche von Dobrawa durch die hochgelegene Talweitung der Polana an die Südseite der Mežaklja und von dort über Pernike in die mittlere Rotwein verfolgt werden konnte. Ein isolierter Lappen dieser durch *Naticella* und *Myophoria costata* charakterisierten Kalk- und Mergelschiefer wurde sodann jenseits der tiefen Rotweinfurche auf der Höhe des Poklukaplateaus nahe der Tausendmeterkôte beobachtet. Alle diese

durch tektonische Linien vielfach zerstückten Vorkommnisse von Werfener Schichten lagern aber **über** einer mächtigen Stufe jüngerer Triasbildungen und in beträchtlich höherem Niveau als jene Zone von Werfener Schichten, welche im Vorjahre im Sakatal und an dem Nordufer des Veldeser Sees in normaler Position an der Basis der jüngeren Triasbildungen nachgewiesen wurden. Es ergeben sich somit an dem Ostrande der Julischen Alpen Anzeichen derselben flachschuppigen Schichtenüberschiebungen, die seinerzeit bei der Begehung des Nordrandes dieser Gebirgsgruppe im Martulikgraben und im Beli potok konstatiert wurden und welche ihrerseits wieder ein Analogon zum Baue des Nordrandes der Steiner Alpen darstellen.

Geologe Dr. J. **Dreger**, welcher die Aufnahmen im Blatte **Völkermarkt** in Unter-Kärnten fortsetzte, kartierte im Anschlusse an die vorjährigen Arbeiten die nördlich der Drau gelegenen Gegenden um Völkermarkt und St. Margarethen und die südlichen Abhänge der Saualpe, besonders das Gebiet zwischen Haimburg—Diex und Brückl am Gurkflusse.

Das ganze Gebiet läßt noch deutliche Zeichen der einstigen diluvialen Eisbedeckung erkennen, indem nicht nur zahlreiche Reste von Moränen und Drumlins, sondern auch fluvioglaziale Absätze in gewaltiger Mächtigkeit angetroffen werden. Rundhöckerbildung ist eine häufige Erscheinung. An den Abhängen der Saualpe finden wir noch Reste von Schotterablagerungen, die wohl als ehemalige Randmoränen aufzufassen sind. Die als Inseln aus dem Diluvium hervorragenden kleineren und größeren Berge und Berggruppen dürften wahrscheinlich alle bis auf einige Spitzen vom Eise und später von fluvioglazialem Schotter und Sand bedeckt gewesen sein.

Diese Inselberge bestehen fast ausschließlich aus phyllitischen Gesteinen von teilweise paläozoischem Alter; nur ganz vereinzelt finden sich auch permo-triadische Bildungen darinnen vor.

Der von Marmor- und Amphibolitzügen durchsetzte Glimmerschiefer der Saualpe, welcher sich nur stellenweise bis zum südlichen Gebirgsrande erstreckt, verschwindet im allgemeinen am Südfuße unter einer Decke derselben phyllitischen Gesteine, die oben erwähnt wurden. Die Einlagerung dichter und halb kristallinischer Kalke ist hier eine recht bedeutende.

Die Kalke (und Dolomite) der unteren Trias, die südlich von St. Paul im Lavantatale bis gegen Ruden bei Bleiburg von permischen Gesteinen umgeben in einem $9^1/_2$ *km* langen Zuge emporragen, lassen sich in westöstlicher Richtung in mehreren Inselbergen bis zur Drau verfolgen, wo sie nicht ganz zwei Kilometer nordöstlich von Kühnsdorf die sogenannte Teufelsbrücke in diesem Flusse bilden. Solch vereinzelte Schollen von Kalken und Dolomiten der unteren Trias treten auch sonst an mehreren Stellen unvermittelt zwischen älteren Gesteinen hervor. So bei Lavamünd und St. Michael, westlich von Bleiburg, nordwestlich von Gutenstein, was zusammen mit den Triasbildungen bei Eberstein und Pölling dafür spricht, daß hier diese Formation einst eine weite Verbreitung besessen habe.

Sektionsgeologe Dr. Franz **Kossmat** verwendete ungefähr einen Monat für die Fortsetzung der Aufnahmen im Kartenblatte **Tolmein**,

wobei hauptsächlich das durch interessante Jura- und Kreideentwicklung wichtige Lašcik- oder Locoveeplateau östlich von Canale untersucht wurde. Im Anschluß an diese Arbeit wurde aber auch der Kreidezug des Monte Santo und des Sabotino bei Görz begangen sowie die eocäne Flyschregion des mittleren Isonzo, welche transgredierend auf den Kreide- und Jurakalken des genannten Plateaus liegt, aber von der südlich angrenzenden Falte des Monte Santo-Zuges durch einen südöstlich streichenden Bruch getrennt ist.

Die Arbeitskräfte der IV. Sektion bestanden aus dem Chefgeologen Herrn Geyer, Herrn Prof. Dr. Abel und dem Volontär Dr. Till. Für einen Teil seiner Aufnahmszeit gehörte auch Dr. Kossmat dieser Sektion an.

Der Chefgeologe G. Geyer setzte die im Vorjahre in Angriff genommene Aufnahme auf beiden östlichen Sektionen des Blattes Kirchdorf (Zone 14, Kol. X) fort und kartierte dabei die Umgebungen von Leonstein, Molln und Klaus im Steyrtale.

Diese Arbeiten betrafen zunächst den Zug des Schobersteins und Gaisberges mit dem nördlich vorgeschobenen Hochbuchberg sowie dessen weit niedrigere, streichende Fortsetzung am linken Steyrufer bis zur Flyschgrenze bei Kirchdorf. Hieran schlossen sich die Untersuchung der bewaldeten Vorberge südlich von Molln, endlich die Begehung des Sengsengebirges und seiner südlichen Abhänge gegen das Teichltal an.

Im Gaisbergzuge nördlich von Molln wurde das Wiederauftauchen einer weiter östlich im Wendbachgraben unter der Hauptdolomitbedeckung verschwindenden Antiklinale von Wettersteinkalk, der auch das Massiv der Großen Dirn angehört, nachgewiesen. Sowohl dieser Wettersteinkalkzug, als auch die ihn unterlagernden Reiflinger Kalke und der darüber lagernde Hauptdolomit samt dessen rhätischen, jurassischen und kretazischen Hangendgebilden setzen in der Enge unterhalb Losenstein westlich über das Steyrtal hinüber und werden dort am Landsberg von der nach Süden zurückweichenden Flyschgrenze quer abgeschnitten.

Südlich von Molln streicht der im Ennstal bei Reichraming angeschnittene Muschelkalkaufbruch in dieses Gebiet herein und wird auch noch am linken Ufer der Steyr in dem Aufschluß von Lunzer Sandstein nahe westlich über der Kirche von Leonstein bemerkbar.

Die nördlichen Vorlagen des Sengsengebirges erwiesen sich als mehrfach hintereinanderfolgende, zum Teil schuppenförmig zerstückte Falten von Hauptdolomit mit Resten von Synklinalen, an deren Zusammensetzung Rhätkalke, Lias-, Jura- und Kreidegesteine teilnehmen. Dagegen bildet das Sengsengebirge selbst, wie bereits früher aus den Aufnahmen im Blattgebiet Weyer erschlossen werden konnte, eine einzelne große Antiklinale von Wettersteinkalk mit zum Teil erhaltenem, nach Norden blickendem Scheitel, steil stehendem Nordschenkel und flacher einfallendem Südschenkel. Beiderseits von einem schmalen Zuge von Lunzer Schichten eingesäumt, taucht diese Antiklinale aus einem Hauptdolomitgebiete empor und bildet hier den Rücken des

Gebirges, der noch höher aufragt als weiter nördlich in der Wettersteinkalkantiklinale des Mollner Gaisberges.

Im Ganzen konnten nur acht Aufnahmswochen diesen Arbeiten gewidmet werden, da der Herr Chefgeologe während des Monats September im Interessse der k. k. Eisenbahnbaudirektion sich an den später im Verlaufe dieses Berichtes noch zu erwähnenden Untersuchungen in Sachen gewisser Wasserkraftsanlagen zu beteiligen hatte.

Sektionsgeologe Dr. Franz Kossmat brachte die beiden ersten Monate seiner Aufnahmszeit im Blatte Wiener-Neustadt zu, um hier die Fertigstellung und Herausgabe der bereits weit vorgeschrittenen Aufnahmen des verstorbenen Chefgeologen Dr. A. Bittner vorzubereiten. Die diesjährigen Touren erstreckten sich auf das Gebiet des Miesenbachtales, der Dürren Wand, Hohen Wand sowie der Mandlingzüge und galten besonders der Frage des tektonischen Verhältnisses zwischen der Hohen Wand und ihrer Umgebung.

Der Rest der Aufnahmszeit wurde für die Fortsetzung der Kartierung im Blatte Tolmein verwendet. (Vergl. oben III. Sektion.)

Professor Dr. O. Abel brachte die Aufnahme der Nordwestsektion des Blattes Kirchdorf (Zone 14, Kol. X) zum Abschlusse.

Zu den wichtigeren Ergebnissen der diesjährigen Aufnahmsperiode gehört die Auffindung eines Streifens von oberkretazischen Blockschichten an der Grenze der Kalkzone und Flyschzone zwischen dem Laudachsee und dem Almtal. Die großen ausgewitterten, durchaus gerundeten Blöcke erreichen einen Durchmesser von fast einem Meter und bestehen vorwiegend aus grauem oder rotem Granit. Während aber weiter östlich am Ziehberge Porphyre unter den großen und kleinen Geröllen der Blockschichten vorherrschen, fehlen sie zwischen Laudachbach und Almfluß vollständig und werden hier durch verschiedene Gneise und kristallinische Schiefer ersetzt. Vereinzelt trifft man unter den kleineren Einschlüssen der blockführenden Sandsteine kantige, bezüglich wenig abgerollte Trümmer von Glimmerschiefer, die auf die Nähe des alten Ufers hindeuten. Jedenfalls ist der petrographische Charakter dieser Blockeinschlüsse ganz verschieden von den östlicheren Vorkommen.

Der Flysch behält in dem untersuchten Gebiet denselben Charakter wie in der Nordostsektion des Blattes bei; Anhaltspunkte für seine stratigraphische Gliederung konnten auch in diesem Gebirgsteile nicht gewonnen werden. Der Gesamtcharakter der Flyschbildungen östlich von Gmunden entspricht dem der Inoceramenschichten des Wiener Waldes. Außer vereinzelten Helminthoiden, Fukoiden und seltenen Pflanzenresten wurden im Flysch keine organischen Reste oder Spuren von solchen beobachtet. Bei Scharnstein fallen die Flyschsandsteine steil unter die Trias des Langsteins ein.

Vom Schlier ist nur wenig in den Talfurchen der Alm und Laudach sichtbar; das Vorland ist von mächtigen Moränen und Terrassenschottern überschüttet.

Auch in diesem Gebiete glaubt Dr. Abel ähnlich, wie er dies früher für die angrenzenden Landstriche festzustellen versuchte, vier Vergletscherungsperioden deutlich unterscheiden zu können. Gegen-

über der letzten kartographischen Aufnahme von Dr. A. E. Forster zeigt die neu aufgenommene Karte mehrere wesentliche Veränderungen, da sich die ganze Schotterplatte zwischen der Alm und dem Außenrand der Mindelmoräne als junge Decke erwies, die noch in vereinzelten Konglomeratfetzen am Außenrande der Flyschzone verfolgt werden konnte. Die Hochterrassen folgen den heutigen Flußläufen. Eine beträchtliche Ausdehnung erreicht das weiße Kalkkonglomerat, das der ersten Vergletscherung entspricht, zwischen der Laudach und Alm.

Im Westen ragen Teile der Mindel- und Rißmoräne des Traungletschers in den Bereich der Karte hinein. An ihrem Ostrande wird an der Laudach ein Streifen des alten Deckenschotters sichtbar.

Beachtenswert ist das tiefe Eingreifen der Hochterrassenschotter in das Almtal, wo sie erst südlich vom Graserbauer verschwinden; das Almtalgebiet enthält keine Spuren der Rißmoränen. Dagegen sind die Rißmoränen des Traungletschers und Kremsgletschers sehr weit nach Norden vorgeschoben.

Volontär Dr. A. Till führte die geologische Aufnahme des nördlich der Donau gelegenen Anteiles vom Kartenblatte Enns—Steyr (Zone 13, Kol. XI) durch. Hiedurch ist die Kartierung dieses zum größten Teile von Prof. O. Abel aufgenommenen Blattes vollendet. Über die Details seiner Arbeit hat Dr. Till vorgetragen und einen Bericht in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1908, veröffentlicht.

Die V. Sektion stand unter Leitung des Chefgeologen Herrn v. Bukowski. Demselben unterstanden als Sektionsgeologen die Herren Dr. v. Kerner, Dr. Schubert und Dr. Waagen, wobei zu bemerken ist, daß die Herren Dr. v. Kerner und Dr. Schubert, wie schon aus dem Früheren hervorgeht, einen Teil ihrer Aufnahmszeit bei anderen Sektionen absolvierten.

Chefgeologe G. v. Bukowski hat den größeren Teil seiner Aufnahmszeit, welche diesmal nur 74 Tage umfaßte, zur Fertigstellung der Detailkarte von Spizza benützt. Das besagte Kartenblatt konnte denn auch schon im Herbst für den Druck vorbereitet werden. Nach dem Abschluß der Arbeiten in Spizza und Südpastrovicchio wurden etliche Revisionen in dem Grenzgebiete der Blätter Budua und Cattaro unternommen, deren Zweck die Klärung gewisser stratigraphischer Fragen, namentlich die Fixierung der Ausbreitung des Tithons in jenen Gegenden, war.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner kartierte den östlichen Teil der Hügellandschaft Zagorje zwischen der Moseć planina und dem Küstengebirge von Castelli. Die Untersuchung, über deren Ergebnisse schon ein längerer Reisebericht veröffentlicht wurde (Verhandl. 1908, Nr. 11), ergab das Vorhandensein einer Schuppenstruktur mit wiederholter Aufschiebung von Hornsteinkalk der mittleren Kreide auf Rudistenkalk oder auf Cosinaschichten. Am Berge Radinje wurden steile Einfaltungen von Eocän in obere Kreide konstatiert.

In der letzten Aprilwoche begleitete Dr. v. Kerner die Geologin Fräulein Marthe Furlani in der Umgebung von Verlicca auf den Exkursionen, welche die genannte Dame unternahm, um das Fund-

gebiet der von ihr kritisch revidierten Cephalopodenfauna der Lemeš-schichten aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Die Exkursionen sollten zugleich zur Verifizierung der ältesten Fundortsangaben von Lemešschichten führen und gewannen so auch die Bedeutung von Orientierungstouren für die Aufnahme des Blattes Verlicca.

Adjunkt Dr. Richard Schubert setzte im April und Mai die geologische Aufnahme des Kartenblattes Knin fort, und arbeitete besonders in den Umgebungen von Golubić und Strmica nördlich von Knin, worüber demnächst ein ausführlicher Bericht erscheinen wird.

Sektionsgeologe Dr. Lukas Waagen setzte heuer die Aufnahmen im Kartenblatte Mitterburg und Fianona (Zone 25, Kol. X) fort, und zwar wurde die Nordwestsektion kartiert. Es konnten dabei neuerliche Beweise dafür erbracht werden, daß das Arsatal als ein Bruch anzusehen sei, an dem entlang bald die eine, bald die andere Scholle in stärkerem oder geringerem Ausmaße bewegt wurde. Interessant ist auch die Konstatierung, daß, wahrscheinlich im Diluvium, der Foibafluß, bevor er sich noch unter der alten Mitterburg hindurch einen unterirdischen Weg gebahnt hatte, durch das Dragatal obertags einen Abfluß zum Meere besaß. Das Verschwinden der Foiba aber ist ebenfalls durch einen Bruch bedingt, an dem die Mergel des oberen Mitteleocäns direkt an Kreidekalken abstoßen.

Im übrigen ist die Lagerung eine sehr ungestörte. Man sieht zwischen Pisino und dem Arsatal im wesentlichen eine von Tälern ziemlich zerfurchte Eocäntafel, die sich langsam gegen NW senkt. Die noch horizontale Lagerung der Schichten wird nur von leichten lokalen Verbiegungen der Bänke unterbrochen. Südlich von Pisino dagegen ist das Eocän abgetragen und es kommt auf weite Strecken bloß die Kreide zum Vorschein. Den dickbankigen Kalken sieht man dort häufig Zonen von Plattenkalken eingelagert, doch konnten, obgleich die vergleichenden Studien bis in das Kartenblatt Pola ausgedehnt wurden, noch keine Anhaltspunkte für eine Horizontierung dieser Plattenkalke gewonnen werden, so daß im kommenden Jahre die diesbezüglichen Studien fortgesetzt werden müssen.

Im Anschluß an die Mitteilungen über unsere Aufnahmstätigkeit mögen wie in den früheren Jahren hier noch einige Angaben Platz finden, welche die von anderer Seite in Böhmen und Galizien ausgeführten Arbeiten betreffen.

Über den Fortgang der geologischen Untersuchungen des Komitees für die naturwissenschaftliche Durchforschung Böhmens erhielten wir von Prof. Ant. Fritsch den folgenden Bericht:

Herr Dr. Fritsch selbst untersuchte die Rudistenablagerungen im Granitgebiete von Skuč, die in gewissen Tagesblättern als Silurschichten aufgefaßt wurden. Diese Ablagerungen sind jedoch cenomanen Alters und lieferten an 100 Arten von Petrefakten, die aber nur in Negativabdrücken in dem dunklen Hornstein sich erhalten haben und meist nur nach Abgüssen bestimmbar sind. Von Rudisten sind *Radiolites*,

Caprotina, Ichthyosarcolites etc. vorhanden. Die Gastropoden sind mit denen der Korycaner Schichten übereinstimmend.

Auch wurde ein Versuch gemacht, den Fundort der Psaronien bei Mühlhausen im Taborer Kreise, die von Corda beschrieben wurden, zu eruieren, aber er führte zu keinem Resultat.

In Milovic bei Lissa wurde wieder eine Reihe von Resten des großen *Iserasaurus Fr.* vorgefunden und werden dieselben demnächst bearbeitet werden.

Prof. Fritsch veröffentlichte überdies als Fortsetzung und Schluß des Barrande schen Werkes die „Problematica silurica" auf Kosten des Barrande-Fonds und stellte eine Reihe Tafeln für den II. Teil der „Miscellanea palaeontologica" her.

Dozent Fr. Slavik veröffentlichte sein Werk: „Spilitische Ergußgesteine im Präkambrium zwischen Kladno und Klattau", mit einer Karte und 4 Tafeln von Dünnschliffen. Derselbe untersuchte auch die Eruptivgesteine bei Korycan.

Herr Museumsassistent Brabenec vollendete die „Synopsidenflora der Tertiärformation Böhmens", und wird diese Arbeit im Jahre 1909 erscheinen.

Der Museumsadjunkt Herr Jos. Kafka veröffentlichte eine Studie über verschiedene Profile in der böhmischen Tertiärformation.

Dr. Jaroslaus Perner arbeitet am III. Teile der silurischen Gastropoden des Barrandeschen Werkes, welches hoffentlich im Jahre 1909 oder 1910 vollendet sein wird.

Zum Andenken an den 25jährigen Todestag von Joachim Barrande wurde seine Gedenktafel auf dem Kuchelbader Felsen von neuem vergoldet und über deren Bedeutung von der Naturhistorischen Sektion des Museums ein Plakat publiziert.

Auch sonst wurde heuer in Böhmen fleißig gearbeitet.

Die geologische Karte des Böhmischen Mittelgebirges, welche im Auftrage und mit Unterstützung der „Gesellschaft zur Förderung deutscher Wissenschaft, Kunst und Literatur in Böhmen" im Maßstabe 1 : 25.000 herausgegeben wird, ist im verflossenen Jahre wesentlich gefördert worden. Zu Beginn des Jahres erschien Blatt Teplitz—Boreslau mit Erläuterungen von J. E. Hibsch. Im Druck befindet sich Blatt Lobositz, aufgenommen von G. Irgang. Blatt Wernstadt wird für die Drucklegung vorbereitet, und die Aufnahme der Blätter Salesel und Leitmeritz wurde fortgesetzt.

Das Böhmische Mittelgebirge, welches auf Grund dieser und der früheren von der gleichen Seite ausgegangenen Aufnahmen zu unseren best studierten Gebieten gehört, wurde übrigens im verflossenen Jahre von der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach ihrer in Dresden abgehaltenen Hauptversammlung besucht, was hier vielleicht angemerkt zu werden verdient.

Über die Arbeiten der galizischen Fachgenossen im Jahre 1908 gibt uns Herr Hofrat Professor Dr. Felix Kreutz die nachstehenden Mitteilungen.

Vom geologischen Atlaß von Galizien wurden ausgegeben:

Heft 21 mit Blatt Dobromil, aufgenommen von Prof. Dr. T. Wiśniowski.

Heft 23 mit den Blättern: Smorze, Dydiowa, aufgenommen von Prof. Dr. Szajnocha.

In Vorbereitung befindet sich noch der Druck von Heft 22, 24, 25, zusammen 12 Blätter.

Professor Dr. Szajnocha hat seine Studien über den Karpathenrand bei Starunia und Delatyn abgeschlossen.

Prof. Dr. Grzybowski hat seine Studien des Karpathenrandes bei Delatyn und Słoboda sowie der Ölzone Borysław-Tustanowice fortgesetzt.

Dr. K. Wójcik hat die *Diceras*-Kalkklippe von Kruhol Wielki bei Przemyśl untersucht und seine Detailstudien über die Jurazonen (Zone der *Opp. aspidoides* bis Zone des *Asp. perarmatum*) der Umgebung von Krakau fortgesetzt.

Prof. Dr. Friedberg setzte seine Studien an miocänen Mollusken fort und hat hierbei die Gattung *Turritella* monographisch bearbeitet (publiz. in den Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Krakau).

Dr. W. Ritter v. Łoziński hat seine Untersuchungen über Glazialerscheinungen am Rande des nordischen Inlandeises abgeschlossen und in den Berichten der Physiogr. Kommission in Krakau, Bd. XLIII, Abt. III, veröffentlicht (Autoreferat im Geol. Zentralbl., Bd. XI, Nr. 1466).

In einer der Akad. d. Wiss. in Krakau vorgelegten Abhandlung „Über mechanische Verwitterung im gemäßigten Klima" hat er die Ergebnisse seiner Untersuchungen in den Sandsteingebieten der Karpathen des böhmisch-schlesischen Grenzgebirges u. a. dargelegt.

Prof. M. Łomnicki bearbeitete die reiche Molluskenfauna der die Mammut- und Rhinozeroskadaver einhüllenden pleistocänen Tone von Starunia (Bezirk Bohorodczany), ferner durchforschte er die Gegend von Żurawno, wo er die im Dniestertal entwickelten Sandsteine als tiefere Etage (Campanien) der oberen Kreide bestimmt hat. Über beide Arbeiten sind Mitteilungen im „Kosmos", Zeitschrift des polnischen Naturforschervereines, 1907 und 1908, erschienen.

Prof. Jarosl. Łomnicki befaßt sich mit der Käferfauna aus den pleistocänen Tonen von Starunia.

Prof. Dr. Thadd. Wiśniowski veröffentlichte in den „Beiträgen zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns" seine Arbeit über die obersenone Flyschfauna und publizierte seine Aufnahmen auf Blatt Dobromil mit Text als Heft 21 des geologischen Atlasses von Galizien. Er untersuchte auch die geologischen Verhältnisse von Morszyn bei Bolechów und beobachtete dort Aufschlüsse mit Dobrotower Schichten und Salztonen, in welchen man bei Morszyn bereits in einer Tiefe von 18 bis 30 *m* in einem Schurfschachte viel Mirabilit und etwas Kochsalz erschlossen hat.

Prof. Dr. J. Morozewicz besuchte in Begleitung des Herrn Rozen, in Fortsetzung seiner vorjährigen Studien im Teschener Gebiet, die Teschenitvorkommnisse der Umgegend von Neutitschein in Mähren. In dem hügeligen, sich allmählich gegen das Odertal senkenden Terrain bestehen die oft schroffen, bis 600 *m* aufsteigenden Anhöhen aus Sedimentbildungen, während hingegen Eruptivgesteine zumeist in Talern und tieferen Entblößungen zu treffen sind, mit Ausnahme eines Vorkommens auf dem Bergkamme zwischen Kojetein und Stranik. Das Verhältnis der eruptiven zu den von ihnen durchbrochenen und bedeckten neokomen Sandsteinen und Schiefern mit Kontaktmetamorphose und charakteristischen Kontaktmineralien ist in vielen Steinbrüchen ganz deutlich zu beobachten und zu konstatieren, vorzüglich bei Janowice, bei Wernsdorf, bei Blauendorf und Söhle. Sie erscheinen in Gängen, Lakkolithen und Stöcken, ähnlich wie im Teschener Gebiete, und lassen sich in drei Gruppen sondern, und zwar vom *a*) Pikrittypus, *b*) Diabastypus, *c*) Theralithtypus; Pikrite, meist zersetzt, sind hauptsächlich im westlichen Teil des Terrains, namentlich bei Paltzendorf, Kojetein und Stranik gut aufgeschlossen; Diabase in den Steinbrüchen von Hotslau und östlich von Koslovitz aufgedeckt. Teschenite wurden beobachtet:

1. Auf dem waldigen Kamm zwischen Teufelsmühle und Steinbergen;
2. im Titschetal und an mehreren Stellen in der Umgebung von Söhle;
3. bei Seitendorf und Tannenberg;
4. „Na Peklach" bei Wernsdorf;
5. beim Dorfe Tichau, wo Teschenit schöne Schwellen im Flußbett bildet. Eine Ortschaft, Bluschowitz bei Neutitschein, welche Rosenbusch als Teschenitvorkommen mit frischem Nephelin anführt, konnte weder aufgefunden noch erfragt werden.

Herr Rozen besuchte noch alle in Galizien und Schlesien auf geologischen Karten als Teschenitvorkommen bezeichneten Punkte und gibt an, daß in Galizien nur bei Biala am Berg Hotslau und Leipnik sehr verwitterter, aber unzweifelhafter Teschenit zu finden ist, an anderen angegebenen Punkten, wie Inwald, Andrychów, Zablocie-Żywiec sah er nur verwittertem Teschenit kaum ähnliche lehmige Massen.

Herr Kamecki, welcher im Vorjahre die Andesitvorkommen in der Gegend von Kroscienko untersucht hat, konstatiert noch das Vorkommen eines Andesitganges im Tal Zakijowskiego, wo sein Kontakt mit dem Flyschsandstein deutlich zu sehen ist und sammelte dort viele interessante lose Kristalle von Feldspat, Amphibol und Tridimit.

Prof. Dr. J. Niedzwiedzki berichtet in einem Aufsatze im „Kosmos", Heft 11—12, 1908, über einen Bernsteinfund im mürben, bituminösen Tonschiefer der oligocänen Menilitschiefergruppe bei Delatyn in den ostgalizischen Karpathen. Das Stück wog nahe 1 *kg*. Nach Aussehen und Ergebnis einer chemischen Analyse von Professor Syniewski ist die Substanz dem baltischen Succinit und dem Rumänit nahestehend; nach Ansicht des Verfassers des Aufsatzes begründen jedoch die vorhandenen chemischen Unterschiede die Abtrennung des neuen Fundes unter dem Namen Delatynit, etwa als Varietät des

baltisch-karpathischen Succinit (Bernsteins). Er führt noch eine Anzahl anderer neuer, aber unansehnlicher Bernsteinvorkommen aus mitteloligocänen galizisch-karpathischen Schichten und zwei aus subkarpathischem Miocän an. — Er besichtigte im letzten Herbst neue bedeutend in die Tiefe reichende Aufschlüsse am Kalksteinfels in Kruhol Wielki bei Przemyśl und konstatierte, daß keine Anzeichen vorgefunden wurden, daß der seit langem sehr intensiv besonders in die Tiefe geführte Abbau in absehbarer Zeit das Ende des Felsens erreichen werde; dies bekräftigt ihn in einer vor längerer Zeit ausgesprochenen Ansicht, dass der Felsen ein Jurakalksteinriff, kein exotischer Block sei.

Dr. Stephan Kreutz machte einige Untersuchungen in der Tatra, und zwar im Sucha- und im Bobrowiectal, wo ihm die Auffindung eines Gesteines von basaltischem Habitus gelang, welches in jener Gegend noch nicht bekannt war und über welches der Genannte demnächst wohl genauere Mitteilungen geben wird.

Dr. J. Nowak veröffentlichte von seinen die Cephalopoden der oberen Kreide in Polen betreffenden Untersuchungen den I. Teil, welcher die Gattung *Baculites Lamarck* behandelt, in den Sitzungsberichten der Krakauer Akademie der Wissenschaften.

Reisen und Lokaluntersuchungen in besonderer Mission.

Mannigfaltig wie immer aber womöglich noch zahlreicher als sonst waren in diesem Jahre die außerhalb des Rahmens unserer Aufnahmsarbeiten liegenden Aufgaben, die wir im Interesse der Privatindustrie oder des öffentlichen Wohles zu lösen hatten oder an deren Lösung wir wenigstens mitwirken mußten. Das Wesentliche darüber mag aus den folgenden Einzelheiten entnommen werden, wobei ich mir erlauben will, mit der Aufzählung meiner eigenen Reisen zu beginnen.

Das seit längerer Zeit bekannte, auch auf meiner Aufnahme des Blattes Freudental verzeichnete Basaltvorkommen von Friedland bei Römerstadt in Mähren soll der Ausbeutung zugeführt werden und habe ich dasselbe über Veranlassung der Verwaltung des Deutschen Ritterordens anfangs Mai 1908 noch einmal speziell zu dem Zwecke besucht, um verschiedene daselbst erst in neuester Zeit hergestellte Aufschlüsse kennen zu lernen Dabei zeigte sich, daß die Ausdehnung dieses Vorkommens größer ist, als ursprünglich angenommen wurde, und daß zu dem Abbau desselben geraten werden kann, obschon die zu erwartenden Quantitäten mit denen anderer Basaltvorkommnisse der Freudentaler Gegend nicht in Vergleich kommen können.

Im Monat Oktober 1908 unternahm ich einen Ausflug nach Lundenburg in Sachen der Wasserversorgung dieser Stadt. Ein damals in dieser Hinsicht in Vorbereitung befindliches Projekt konnte meinen Beifall nicht finden. Ein Gegenvorschlag, den ich machte, führte inzwischen zur Feststellung bedeutender Wassermengen an dem von mir bezeichneten Punkte. Die betreffenden Untersuchungen sind jedoch noch nicht zum Abschlusse gebracht.

Endlich darf ich hier wohl am besten auch der Reise gedenken, welche mich im August nach Kärnten. Krain und in das Küstenland führte, wo ich die Herren Dr. Teller, Bergrat Dreger und Dr. Kossmat in ihren Aufnahmsgebieten besuchte.

Chefgeologe G. Geyer gab gemeinsam mit Herrn Bergrat Schramml aus Aussee im Interesse der Linzer Tramway- und Elektrizitätsgesellschaft ein Gutachten über die Stollen der geplanten Wasserkraftanlage im Mühltal unterhalb Neufelden in Oberösterreich ab und wurde außerdem einer Expertise bezüglich eines Magnesitvorkommens im Ennstale beigezogen.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal führte für die Betriebsleitung der Hoch- und Deutschmeisterschen Bergbaue die technische Qualitätsuntersuchung der Basalte von Friedland a. d. Mohra durch und lieferte damit eine Ergänzung des geologischen Gutachtens, welches ich. wie vorher erwähnt. auf Grund eines besonderen Lokalaugenscheines betreffs der Abbauwürdigkeit dieses Vorkommens abgegeben hatte. Ferner verfaßte der Genannte ein Gutachten über die Wasserversorgung von Mauthausen a. d. D. für die dortige Gemeindeverwaltung.

Im Herbste wurde Prof. Rosiwal von seiten des k. k. Handelsgerichtes in Prag als geologischer Sachverständiger zu einer Lokalerhebung bei der Talsperre in Travnik (Bosnien) berufen und infolge eines Ansuchens der k. k. Statthalterei in Böhmen von der Direktion zu einer Kommissionsverhandlung delegiert. welche wegen des Projekts einer Talsperre im Rauschengrunde bei Oberleutensdorf unweit Teplitz zusammentrat.

Dr. J. Dreger unternahm im Auftrage der Direktion auf Veranlassung des steiermärkischen Landesausschusses eine Reise nach Rohitsch-Sauerbrunn und nach Bad Neuhaus in Untersteiermark, um die geologischen Aufschlüsse zu besichtigen, welche durch die Neufassungen der dortigen Quellen entstanden und nur vorübergehend der Beobachtung zugänglich waren. Die Ergebnisse der Besichtigung wurden in einem Vortrage an unserer Anstalt zur Kenntnis gebracht.

Weiters wurden Kohlenschürfungen an dem Feistritzbache unweit Hohenmauthen in Südsteiermark begutachtet.

Im Interesse der k. k. Direktion für den Bau der Wasserstraßen war Dr. Dreger auch in diesem Jahre tätig, und zwar wurde diesmal die neu projektierte Schleusentrasse von Prerau bis Wischkowitz unweit Mähr.-Ostrau begangen und an der Hand mancher neuerer Sondierung für die genannte Strecke ein geologisches Profil hergestellt und ein geologisches Gutachten abgegeben.

Der Stadtgemeinde Liesing, die sehr unter Wassermangel leidet, wurde geraten, in dem Gemeindegebiete selber eine Probetiefbohrung vorzunehmen. da zu erwarten wäre. daß so nahe dem Gebirgsrande nach Durchstoßung der Kongerienschichten und des sarmatischen Muscheltegels wasserführende Sandlagen erschlossen werden würden. An dieser Bohrung wird gegenwärtig noch gearbeitet.

Ebenso gab Bergrat Dreger auch ein Gutachten über gewisse Bohrungen ab. die zur Wassergewinnung auf dem Baugrunde des neuen Wiener Kaiser-Jubiläums-Spitales neben dem städtischen Versorgungs-

heime im XIII. Wiener Bezirke ausgeführt werden sollen. Hier erhofft man, marine wasserführende Schichten unter älterem sarmatischem Tegel anzufahren.

Als Mitglied der vom k. k. Ackerbauministerium eingesetzten Kommission zur Überprüfung der Schutzvorschriften zur Sicherung der Karlsbader Heilquellen gegen den Bergbau- und Kaolingrubenbetrieb beteiligte sich Dr. F. E. Suess in den Monaten Februar, Mai und Juli an den Beratungen dieser Kommission, wenn auch nicht eben als Vertreter der Anstalt, da, wie ich schon in meinem Jahresbericht für 1906 (pag. 34) andeutete, die Anstalt auf die Zusammensetzung der Kommission keinen Einfluß hatte.

Die Fragen, um die es sich hier handelt, sind allerdings schon seit längerer Zeit und wiederholt Gegenstand der Intervention von Anstaltsmitgliedern gewesen und es wurde deshalb dieser Intervention auch schon öfters in den teils noch von meinen Amtsvorgängern teils später von mir selbst verfaßten Jahresberichten der Direktion gedacht. So haben seinerzeit Dr. Teller und später insbesondere Professor Rosiwal sich mit jenen Fragen auf Grund spezieller Studien befaßt und ich selbst habe einmal sogar in meiner Eigenschaft als Leiter dieses Instituts mit der Überprüfung dieses Gegenstandes, wenn auch nur auf Grund der Aktenlage, mich eingehend beschäftigen müssen. Wir haben dafür freilich wenig Dank geerntet, sind sogar manchen Anfeindungen ausgesetzt gewesen. Soweit ich aber heute die betreffenden Verhältnisse zu überblicken vermag, sind die Anschauungen, von denen wir ausgingen, und die Schlüsse, zu denen wir gelangten, in den wesentlichen Punkten durch die neueren Untersuchungen und Erfahrungen in Karlsbad durchaus bestätigt worden. Es dürfte gestattet sein, dies hier hervorzuheben.

Übrigens hat Herr Dr. Franz Ed. Suess auch noch einige andere interessante Reisen während des Berichtsjahres ausgeführt. So fuhr er im April nach Serbien, um eine Schwefeltherme bei Mataruga, südlich von Kraljevo, zu begutachten. Im August aber begab sich derselbe zur Versammlung der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach Dresden und machte bei dieser Gelegenheit die von der Gesellschaft veranstalteten Exkursionen in das sächsische Granulitgebirge und in das Erzgebirge mit.

Sektionsgeologe Dr. Fritz v. Kerner erstattete ein geologisches Gutachten über die Zementmergel im Jadrotale bei Spalato.

Auch wurde derselbe zur Untersuchung eines Marmorlagers auf die Insel Curzola berufen. Während der geologischen Aufnahmen hatte er ferner Gelegenheit bei Asphaltschürfungen im Svilajagebirge als geologischer Experte zu fungieren.

Im Sommer unternahm Dr. v. Kerner überdies eine Reise nach Slawonien, um ein großes Lager von Zementmergeln unweit von Našice geologisch zu begutachten.

Dr. F. Kossmat studierte für die „Officine ellettriche del Isonzo“ die Frage der Ausnützung des Isonzo zur Gewinnung elektrischer Kraft und untersuchte ein Kupfervorkommen im Küstenlande bei Kirchheim, sowie mehrere Lagerstätten nutzbarer Mineralien (Alunit, Manganerz, Kohle) in Ungarn. Außerdem wurde er als gerichtlicher Sachverständiger

in einer Bergschadenangelegenheit nach Idria berufen und schließlich intervenierte er anläßlich einer artesischen Bohrung, welche bei Neu-Erlaa unweit Atzgersdorf angelegt wurde. Das gesuchte Wasser wurde in der erwarteten Tiefe daselbst gefunden.

Dr. W. Hammer untersuchte im Mai 1908 die Marmorlager bei Groß-Sölk (Steiermark) für Herrn Dr. A. Heymann (Wien) und gab ein Gutachten über deren Ausdehnung und Qualität ab. Im Sommer erstattete er für die Bezirkshauptmannschaft Schlanders ein Gutachten über die Gefährdung der Trinkwasserquellen der Gemeinde Morter durch eine geplante Trockenlegung des Plima in diesem Bereich.

Dr. Schubert unternahm im Frühjahre mit Unterstützung des dalmatinischen Landesausschusses geologische Exkursionen in Süddalmatien zwischen Macarsca und der Bucht von Cattaro, um auch von diesem bisher wenig bekannten Gebiete in seiner demnächst erscheinenden „Geologie von Dalmatien" eine ausführlichere Beschreibung geben zu können.

Ende November intervenierte er über Berufung von seiten der k. k. Bezirkshauptmannschaft Pola als geologischer Sachverständiger bei einer nicht unwichtigen kommissionellen Verhandlung. Es handelte sich um die Frage, ob und inwieweit das der k. u. k. Kriegsmarine gehörige Wasserwerk Foibon bei Pola durch die Anlage einer in der Nähe desselben befindlichen Ziegelei (Fabrica Laterici) in seinem Bestande gefährdet sei. Es wurde hierüber ein eingehendes Gutachten abgegeben.

Für die Domäne Reichenau bei Gloggnitz übernahm Dr. G. B. Trener die petrographische Untersuchung des Materiales eines Steinbruches in welchem Kalkstein zu einer speziellen Verwendung gewonnen wird, welche Untersuchung sich an das geologische vor etlichen Jahren von Herrn Chefgeologen Geyer über das nämliche Kalkvorkommen abgegebene Gutachten anschloß. Die petrographische Prüfung ermöglichte nunmehr die Erklärung der technisch ausgezeichneten Eigenschaften des Kalksteines, welche auf der eigenartigen Struktur desselben beruhen.

Dr. W. Petrascheck wurde im Sommer nach Joachimstal berufen, um sich über die Möglichkeit der Erschließung neuer radioaktiver Quellen zu äußern. Infolge Behinderung des Herrn Geyer nahm er sodann an einer Kommission teil, die in Sachen der Wasserversorgung der Stadt Laa an der Thaya einberufen worden war. Gemeinsam mit Herrn Prof. Redlich erstattete derselbe ferner ein Gutachten über ein Freischurfgebiet bei Zauchtel in Mähren.

Über Auftrag der k. k. Eisenbahndirektion Innsbruck untersuchte Dr. O. Ampferer zwei angebliche Kohlenlager bei Flauerling und Absam im Inntale und gab darüber ein Gutachten ab.

Außerdem wurde von ihm für das Landesbauamt in Innsbruck ein Gutachten über die Anlage eines Wassertunnels zur Wildbachsicherung des vorderen Ridnauntales ausgearbeitet.

Im Herbst dieses Jahres fand Herr Dr. Beck Gelegenheit, einen Baugrund an der Heiligenstädter Lände zu besichtigen und über die Rutschsicherheit desselben ein Gutachten abzugeben.

Außerdem hatte derselbe die Ansatzstelle eines Bohrloches in der Gegend von Wall.-Meseritsch zu begutachten und sich über die Aus-

sichten einer Tiefbohrung auf Steinkohle südlich von Teschen zu äußern.

Herr Dr. Waagen wurde ebenfalls mehrfach als Experte zu Rate gezogen. Zunächst wurde derselbe nach Baden bei Wien berufen, um sich über den Einfluß der Fassung einer neuen Quelle auf die dort in der Nähe bestehenden Bäder zu äußern, doch konnte die betreffende Angelegenheit infolge formaler Schwierigkeiten in diesem Jahre noch nicht zu Ende geführt werden. Später wurde Dr. Waagen von der Perlmooser Aktiengesellschaft zu Rate gezogen bei Ausgestaltung der Wasserversorgung einer Zementfabrik in Mannersdorf am Leithagebirge. Endlich hatte Dr. Waagen auch zweimal Gelegenheit Erzvorkommnisse im bulgarischen Balkan im Interesse österreichischer Industrieller zu studieren und zu begutachten. Das einemal handelte es sich um Zinkerz- und Bleiglanzlager, während das anderemal Kupfererzvorkommnisse zu untersuchen waren.

Professor Dr. O. Abel wurde von der Direktion als Experte für die neuerlichen Verhandlungen über die projektierten Sprengungen im Paßgrabsteinbruche in Greifenstein bei der k. k. Bezirkhauptmannschaft Tulln in Vorschlag gebracht, da der Genannte schon bei einer früheren Gelegenheit in jener Gegend interveniert hatte. Es waren Bedenken gegen eine neue Sprengung geltend gemacht worden, da bei der letzten Sprengung durch die damit verbundene Bodenerschütterung angeblich zahlreiche Objekte beschädigt worden waren.

Die diesbezüglichen eingehenden Untersuchungen ergaben, daß diese Angaben nur zum Teil auf Wahrheit beruhten. Dennoch konnte sichergestellt werden, daß die Erschütterung ziemlich weit nach Westen, und zwar bis zur Villa Lorenz verfolgt werden konnte; die Erschütterung hatte sich auf einer fast geradlinigen Stoßlinie fortgepflanzt und dabei ähnliche Folgen gehabt, wie sie bei einem Erdbeben zu beobachten sind (Billardstöße). Namentlich die Ruine Greifenstein zeigte mehrere bedeutende Risse infolge der Sprengung.

Es wurde von Professor O. Abel der Vorschlag gemacht, eine Probesprengung anzuordnen und bei dieser sorgfältige Untersuchungen über die Ausdehnung des Schüttergebietes festzustellen, bevor die Bewilligung für eine neuerliche große Sprengung erteilt würde.

Einer Reihe von wichtigen Untersuchungen, an denen sich ihrer Ausdehnung über verschiedene Gebiete wegen mehrere unserer Geologen beteiligten und welche teilweise einen ziemlichen Aufwand an Zeit beanspruchten, muß ich hier noch besonders gedenken. Bereits aus den voranstehenden Angaben ging hervor, daß in unseren Gebirgsgegenden neuerdings die Ausnützung von Wasserkräften zur Gewinnung von Elektrizität mehrfach geplant wird und daß die Projekte zur Herstellung der betreffenden Anlagen zu Fragen führen können, bei denen der Rat eines Geologen betreffs der Beschaffenheit des Gebirgsbaues oder bestimmter Gebirgspartien in der Gegend jener Anlagen eingeholt werden muß. In einzelnen Fällen haben, wie wir soeben sahen, die Herren Geyer und Kossmat für Privatgesellschaften solchen Rat erteilt. Andrerseits jedoch hat auch die

k. k. Eisenbahnbaudirektion Vorstudien in der Frage der Verwertung der alpinen Wasserkräfte für elektrische Kraftübertragung angeordnet und zu diesem Zwecke sich der Mitwirkung verschiedener Geologen versichert.

Von unserer Anstalt beteiligten sich an diesen Vorstudien die Herren Geyer, v. Kerner, Dreger, Ampferer, Ohnesorge und der Volontär, jetzige Praktikant, Dr. Vetters. Auch Dr. Kossmat wurde im Hinblick auf einen bestimmten Fall zu Rate gezogen.

Chefgeologe G. Geyer hatte die nachfolgenden Projekte von Wasserkraftanlagen im Salzkammergut und Ennsgebiet vom geologischen Standpunkte aus zu begutachten: die Stollenanlagen im Tal der Fischach bei Salzburg; die Stollen, welche den Fuschl- und den Wolfgangsee mit dem Gebiet des Mondsees verbinden sollen; die Stollen und Wehrbauten im Gosautal; die kombinierten Anlagen im Gebiete der Altausseer, Grundlseer und Vedenseetraun; den vom Gesäuseeingang nach Weißenbach führenden Ennsstollen. Endlich gab derselbe auch ein Gutachten über den vom Weißensee in Kärnten gegen Steinfeld an der Drau zu führenden Stollen ab.

Dr. J. Dreger ferner hat durch Profile erläuterte Gutachten abgegeben über: 1. das projektierte Kraftwerk am Niederlaßnitzbache und Wildbache bei Deutsch-Landsberg, 2. das Kraftwerk an der Lavant bei Wolfsberg, 3. das Kraftwerk an der Mieß bei Unterdrauburg, 4. das Kraftwerk an der Feistritz bei Hohenmauthen, 5. das Kraftwerk an der Sann bei Laufen (Untersteier), 6. das Kraftwerk an der Sann bei Praßberg (Untersteier), 7. das Kraftwerk zwischen Mißling und Paak bei Huda lukna (Untersteier) und 8. über das Kraftwerk an der Pack bei Packdorf (Untersteier).

Dr. Ampferer studierte und erläuterte durch entsprechende Gutachten die einschlägigen Verhältnisse am Sulzbach (Gr. Walsertal), Spullersee, im Ötztal bei Umhausen und Station Ötztal sowie im Sellraintal. Es wurden bei dieser Gelegenheit geologische Karten und Profile im Maße 1:12.500 aufgenommen.

Dr. v. Kerner beteiligte sich an diesen geologischen Studien durch Untersuchung der Projekte bei Waidring in Tirol, Lofer, Unken, Taxenbach und Lend.

Dr. Kossmat, der ohnehin bereits in einer ähnlichen Angelegenheit betreffs einzelner Punkte am Isonzo sich hatte äußern müssen, wurde um ein Gutachten über das ganze Talgebiet des Isonzo zwischen Karfreit und Görz angegangen und illustrierte dieses Gutachten durch eine geologische Karte auf Grund der von ihm in jener Gegend für uns gemachten neuen Aufnahme.

Dr. Hermann Vetters untersuchte im Oktober und November die Projekte am Pölsbach bei Oberzeiring, am Stübingbach und Übelbach bei den gleichnamigen Orten, sowie das Projekt an der Teigitsch bei Edelschrott, mußte aber dann infolge des eingetretenen Schneefalles die Arbeiten abbrechen.

Dem Sektionsgeologen Dr. Ohnesorge endlich waren zur geologischen Begutachtung Projekte für Kraftanlagen am Tuxer Bach bei Großdornau, an der Zemm und dem Ziller bei Mairhofen, an der

Gerlos bei Zell und endlich am Rheinthaler See und beim Entenbachl in der Nähe von Kramsach zugewiesen.

Wenngleich durch diese Arbeiten die für die Kartenaufnahmen bestimmte Zeit für einige der genannten Herren mehr oder weniger verkürzt wurde, so haben wir doch in Anbetracht der Bedeutung der Sache und schließlich im Hinblick auf die sichere Erwartung auch speziell wissenschaftlich verwendbarer Ergebnisse geglaubt, den Wünschen der k. k. Eisenbahnbaudirektion möglichst entgegenkommen zu sollen.

Dr. Urban Schloenbach-Reisestipendienstiftung.

Dr. Otto Ampferer konnte auch heuer mit einer Unterstützung aus dem Schloenbach-Fond zur Ausführung des im Verein mit Dr. Hammer geplanten Alpenquerschnittes eine Studienreise in die Samnauner Alpen und ins Unterengadin unternehmen. Es wurden dort insbesondere die Liasablagerungen in bezug auf Entwicklung und Tektonik, sowie die verschiedenen Abteilungen der Bündner Schiefer untersucht, auch wurde die tektonische Gesamterscheinung dieses interessanten Gebirges eingehend betrachtet.

Eine Darstellung der Ergebnisse dieser Reise soll bei der Veröffentlichung des Querschnittes gegeben werden.

Dr. W. Hammer erhielt ebenso eine Unterstützung aus dem Urban Schloenbach-Fond, um die im Vorjahre begonnenen Arbeiten für jenen geologischen Alpenquerschnitt fortzuführen. Es wurden von ihm einerseits gemeinsam mit Dr. O. Ampferer im Fimbertal und Val sinestra eingehende Studien über die Bündner Schiefer und die Tektonik des sogenannten „Engadiner Fensters" gemacht, anderseits wurde der Verlauf und tektonische Charakter der „Trompialinie" untersucht, ferner im Anschluß daran ein Profil über den Monte Colombine begangen und schließlich die Tonalitkontaktzone im Val Saviore besichtigt.

Ein weiteres Stipendium bekam Dr. Götzinger anläßlich seiner Untersuchungen bei Freistadt, insofern er zum Vergleich mit seinen dortigen Beobachtungen auch die Verhältnisse jenseits der Landesgrenze zu berücksichtigen hatte.

Aus der Schloenbach-Stiftung erhielt im Frühling des abgelaufenen Jahres auch Herr Dr. Waagen einen kleinen Betrag, der es ihm ermöglichen sollte, die in Budapest erliegenden Aufsammlungen von Triaspetrefakten aus dem Bakonyer Wald zu studieren.

Arbeiten im chemischen Laboratorium.

Im chemischen Laboratorium wurden auch heuer wieder zahlreiche Untersuchungen von Kohlen, Erzen, Gesteinen etc. für Ämter und Privatpersonen, welche darum angesucht hatten, ausgeführt.

In diesem Jahre wurden für solche Parteien 313 Proben untersucht, welche sich auf 233 Einsender verteilten, wobei von 225 Einsendern die entsprechenden amtlichen Taxen eingehoben wurden.

Die Proben, welche heuer zur Untersuchung gelangten, waren 93 Kohlen, von welchen die Elementaranalyse nebst der Berthierschen Probe und 25 Kohlen, von welchen nur die Berthiersche Probe nebst Wasser- und Aschenbestimmung vorgenommen wurde, ferner 15 Graphite, 113 Erze, 3 Kalke, 2 Dolomite, 1 Magnesit, 8 Mergel, 1 Ankerit, 4 Beauxite, 2 Tone, 39 Gesteine, 1 Wasser und 6 diverse Materialien.

Bei 23 der oberwähnten Gesteine war die Herstellung von Dünnschliffen und die mikroskopische Untersuchung derselben notwendig.

Hier wären auch noch die chemisch-mikrospischen Untersuchungen zu erwähnen, die der Vorstand des chemischen Laboratoriums an Gesteinen durchführte, die für den Renovierungsbau der evangelischen Stadtkirche von Kronstadt in Siebenbürgen bestimmt waren. Bei diesen Untersuchungen handelte es sich darum, aus einer Reihe von Gesteinen die für den oben erwähnten Zweck brauchbaren Materialien auszusuchen.

Die Arbeitszeit unserer beiden Chemiker war durch die Ausführung der oberwähnten Untersuchungen großenteils ausgefüllt. Trotzdem wurden auch heuer wieder eine Anzahl von Untersuchungen für speziell wissenschaftliche Zwecke vorgenommen.

Der Vorstand des chemischen Laboratoriums Herr Regierungsrat C. v. John setzte seine Arbeiten an den schon im vorigen Jahre erwähnten Gesteinen aus der Umgebung von Ransko in Mähren, die aus dem Aufnahmsgebiete des Herrn Dr. K. Hinterlechner stammen, fort, und wird über diese Gesteine nächstens eine gemeinsam von unserem ersten Chemiker und dem betreffenden Geologen verfaßte Arbeit in unserem Jahrbuch erscheinen.

Dasselbe gilt von der Untersuchung der Amphibolite aus den Quarzphyllitgebieten Tirols, deren Bearbeitung in geologisch-petrographischer Beziehung Herr Dr. Th. Ohnesorge, in chemischer Beziehung Herr Regierungsrat C. v. John ubernahm.

Über die von Herrn Prof. Dr. F. E. Suess gesammelten Hauptgesteinstypen der Brünner Eruptivmasse ist eine in ahnlicher Weise gemeinsame Arbeit schon in unserem Jahrbuch erschienen. Außerdem wurden von dem genannten Chemiker für mehrere andere Herren unserer Anstalt Untersuchungen von Gesteinen, Mineralien, Wässern etc. für wissenschaftliche Zwecke durchgeführt.

Der zweite Chemiker unseres Laboratoriums Herr C. F. Eichleiter untersuchte einige Aragonitbildungen, welche als Krusten an den Fassungen der Rohitsch-Sauerbrunnquellen auftreten und die Herr Bergrat Dr. J. Dreger von dort mitgebracht hatte, ferner einige silberhältige Bleierze vom Monte Calisio bei Trient, welche Herr Dr. G. B. Trener dortselbst in alten Bergbauen gesammelt hatte und in einer in unserem Jahrbuch erschienenen Arbeit über ein dortiges Barytvorkommen erwähnte.

Weiters untersuchte der Genannte einige Karbonatgesteine aus dem Suldentale, welche Herr Dr. W. Hammer bei seinen geologischen Aufnahmen in dieser Gegend aufgefunden hatte.

Chefgeologe Prof. A. Rosiwal setzte seine Untersuchungen über die Zermalmungsfestigkeit der Mineralien und Gesteine

fort. Es gelang ihm zu ermitteln, daß das bisherige Maximum der Zermalmungsarbeit (5 Meterkilogramm pro Kubikzentimeter) von einigen höchst festen Basalten und unter den Mineralen von gediegen Arsen bedeutend überschritten wird, so daß die Maximalgrenze bei 7 bis 8 Meterkilogramm liegt.

Außerdem führte Prof. Rosiwal quantitative Bestimmungen des Biotit- und Erzgehaltes einiger oberösterreichischer Granit- und Gneisvarietäten auf optisch-analytischem Wege durch, welche den Versuchen Prof. Bambergers über die Abhängigkeit der Radioaktivität dieser Gesteine von den einzelnen Mineralkomponenten zur Grundlage dienten, worüber in den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, Juli 1908, berichtet wurde.

Druckschriften und geologische Karten.

Von den Abhandlungen ist am Schlusse des verflossenen Jahres ein Heft zur Ausgabe gelangt, und zwar:

Wilhelm Salomon: Die Adamellogruppe, ein alpines Zentralmassiv und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntnis von dem Mechanismus der Intrusionen. I. Teil: Lokale Beschreibung, kristalline Schiefer, Perm, Trias. XXI. Band, 1. Heft (433 Seiten Text, 8 Tafeln, 91 Zinkotypien). Ausgegeben im Dezember 1908.

Der zweite abschließende Teil dieser umfangreichen, von einer geologischen Karte der ganzen Gebirgsgruppe im Maßstabe 1:75.000 begleiteten Monographie soll noch im Laufe dieses Jahres erscheinen.

Von dem 58. Bande unseres Jahrbuches wurde im April das 1. Heft, im Juni das 2. Heft und im November das 3. Heft ausgegeben. Der Druck des 4. Heftes ist dem Abschlusse nahe. Die genannten vier Hefte enthalten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, F. Bach, F. Broili, W. Freudenberg, W. Hammer, J. E. Hibsch, V. Hilber, C. v. John, R. Kremann, F. Kretschmer, P. Oppenheim, W. Petrascheck, H. Reininger, P. St. Richarz, W. Schmidt, R. J. Schubert, F. E. Suess, A. Till, F. Toula, G. B. Trener.

Von den Verhandlungen des Jahres 1908 sind bis heute 15 Nummern erschienen. Nr. 16—18 sind im Druck. Die Schlußnummer wird außer dem Index ein von Dr. F. v. Kerner zusammengestelltes Verzeichnis der im Jahre 1908 erschienenen Publikationen geologischen, montangeologischen, mineralogischen und paläontologischen Inhaltes bringen, soweit dieselben auf Österreich-Ungarn Bezug nehmen. Der vorliegende Jahrgang der Verhandlungen veröffentlicht außer Literaturreferaten Originalmitteilungen der Herren: O. Ampferer, F. Bach, G. v. Bukowski, J. Dreger, F. Geyer, G. Götzinger, W. Hammer, F. Heritsch, H. Höfer, F. v. Kerner, F. Kossmat, F. Mulli, Th. Ohnesorge, W. Petrascheck, K. A. Redlich, St. Richarz, A. Rzehak, J. v. Siemiradzki, J. Simionescu, J. Stiný, F. E. Suess, E. Tietze, A. Till, A. Tornquist, F. Toula, R. N. Wegner.

Von den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte wurden im verflossenen Jahre zwei Hefte ausgegeben, und zwar:

Erläuterungen zum Blatte Gaming und Mariazell (Zone 14, Kol. XII) von Georg Geyer (Kl.-8⁰, 34 Seiten).

Erläuterungen zum Blatte Bormio und Passo del Tonale (Zone 20, Kol. III) von W. Hammer und G. B. Trener (Kl.-8⁰, 52 Seiten).

Es liegen nun im ganzen 27 Hefte solcher Kartenerläuterungen vor.

Abhandlungen, Jahrbuch und Kartenerläuterungen wurden wie bisher von Bergrat F. Teller, die Verhandlungen von Dr. F. v. Kerner redigiert.

Außerhalb des Rahmens unserer Druckschriften wurden von Mitgliedern der Anstalt noch folgende Arbeiten veröffentlicht:

O. Ampferer: Die Entstehung der Inntalterrassen. Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. III, 1908, Heft 1 und 2.

F. v. Kerner: Untersuchungen über die Veränderlichkeit der jährlichen Niederschlagsperiode im Gebiete zwischen der Donau und nördlichen Adria. Denkschr. d. math.-naturwiss. Klasse d. kais. Akad. d. Wiss., LXXXIV. Bd., 1908.

F. Kossmat: Geologie des Wocheiner Tunnels und der südlichen Anschlußlinie. Besonderer Abdruck aus den Denkschriften der math.-naturw. Klasse d. kais. Akad. d. Wiss., LXXXII. Bd., Wien 1907, pag. 1—102, mit 7 Tafeln, einer geolog. Karte, 15 Textfiguren und einem Beitrag von Ing. Max v. Klodič.

W. Petrascheck: Die Steinkohlenvorräte Österreichs. Mit einer Tafel. Österr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Nr. 36—38, Wien 1908.

R. J. Schubert: Die Fischotolithen des Pausramer Mergels. Zeitschrift des Mähr. Landesmuseums VIII, 1908.

— Die nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens. Zeitschrift für prakt. Geologie, Berlin 1908, Februarheft.

— Entgegnung auf eine Kritik der „Nutzbaren Minerallagerstätten Dalmatiens". Ebenda, Dezemberheft.

Lukas Waagen: Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie. Natur und Kultur. Jahrg. VI, Heft 1, 2, 3. München 1908.

J. V. Želízko: Das Goldvorkommen in Südböhmen (Zeitschrift für praktische Geologie, Jahrg. XVI, Heft 2, Berlin 1908).

— Zur Frage über die Stellung der Hyolithen in der Paläontologie (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Nr. 12, Stuttgart 1908).

— Vesuv po erupci. Der Vesuv nach der Eruption (Časopis der böhm. Touristen in Prag, Jahrg. XX, 1908).

— Říšský geologický ústav ve Vídni. Geologische Reichsanstalt in Wien (Časopis der böhm. Touristen in Prag, Jahrg. XX, 1908).

— Nález mamuta a diluvialního nosorožce ve východní Haliči. Ein Fund vom Mammut und diluvialen Nashorn in Ostgalizen (Časopis des vaterländ. Musealvereines in Olmütz, Nr. 99—100, Jahrg. 1908).

Von unserem geologischen Kartenwerke, dessen Druck im k. u. k. Militärgeographischen Institut auf Grundlage der Spezialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Maßstabe 1:75.000 durchgeführt wird, ist anfangs Dezember die VIII. Lieferung erschienen. Dieselbe enthält die folgenden vier Blätter:

Bormio—Passo del Tonale (Zone 20, Kol. III), aufgenommen von Dr. W. Hammer und Dr. G. B. Trener.

Cherso—Arbe (Zone 26, Kol. XI), aufgenommen von Dr. L. Waagen.

Lussin piccolo—Puntaloni (Zone 27, Kol. XI), aufgenommen von Dr. L. Waagen.

Novigrad—Benkovac (Zone 29, Kol. XIII), aufgenommen von Dr. R. J. Schubert.

Im letzten Stadium der Vorarbeiten für die Herstellung des Farbendruckes befinden sich im k. u. k. Militärgeographischen Institut gegenwärtig folgende Blätter der Spezialkarte.

Südalpen, Istrien, Dalmatien.

Bischoflack—Idria	Zone	21,	Kol.	X
Borgo—Fiera di Primiero	„	21	„	V
Novaglia—Carlopago	„	27	„	XII
Rasanze—Medak	„	28	„	XIII.

Böhmen und Mähren.

Deutschbrod	Zone	7,	Kol.	XIII
Brüsau—Gewitsch	„	7	„	XV
Brünn	„	9	„	XV.

Galizien.

Nowytarg—Zakopane	Zone	8,	Kol.	XXII
Szczawnica—Alt-Lublau	„	8	„	XXIII.

An neuem Material wurden Ende 1908 im k. u. k. Militärgeographischen Institut zur Inangriffnahme der lithographischen Vorarbeiten übergeben:

Das Spezialkartenblatt Pago (Zone 28, Kol. XII) und die geologische Karte des Gebietes von Spizza als Fortsetzung der geologischen Detailkarte von Süddalmatien im Maßstabe 1:25.000.

Die bis Ende 1908 erschienenen 8 Lieferungen unseres geologischen Kartenwerkes enthalten 37 Blätter, von welchen 26 auf die Alpenländer, Istrien und Dalmatien, 11 auf Böhmen und Mähren entfallen.

Die zeitraubende und mühsame Redaktion des Kartenwerkes hat wie bisher Chefgeologe Dr. F. Teller besorgt.

Museum und Sammlungen.

In bezug auf die Arbeiten in unserem Museum bin ich in der Lage, folgendes mitzuteilen.

Herr Dr. Lukas Waagen hat die im Jahre 1907 begonnene Katalogisierung der Originalstücke unserer Sammlung fortgesetzt,

und zwar wurden im verflossenen Sommer die im Hallstätter Saale aufgestellten Originale zu den paläontologischen Publikationen von E. v. Mojsisovics, im ganzen 1053 Stücke, in den Katalog eingetragen. Im Grundkatalog sind gegenwärtig rund 10.000 Originalstücke verzeichnet, während der Autorenkatalog wie im Vorjahre 5700 Nummern aufweist.

Herr Musealassistent J. V. Želízko hat mit der Etikettierung des im Adneter Saal befindlichen Aufstellungsmateriales begonnen. Außerdem hat derselbe das Material in den Schaukästen der Säle V und VI (Kambrium, Silur und Devon der Sudetenländer) teilweise einer Revision unterzogen und neu etikettiert. Auch die zahlreichen Dubletten, die in den Schubläden derselben Säle aufbewahrt werden, wurden neuerdings durchbestimmt und geordnet.

Einen freiwilligen Mitarbeiter an der wissenschaftlichen Neuordnung eines Teiles unseres Museums haben wir in Herrn Professor Dr. Fridolin Krasser gewonnen. Derselbe hat im verflossenen Sommer unsere reichen Schätze an Pflanzenfossilien der Lunzer Schichten einer kritischen Revision unterzogen, nachdem er zuvor schon die in unserem Museum aufbewahrten nordalpinen Liaspflanzen revidiert hatte. Professor Krasser wird die Ergebnisse seiner Untersuchungen in unseren Abhandlungen publizieren, bei welcher Gelegenheit auch das einst von Stur verfaßte umfangreiche Manuskript über die Lunzer Flora veröffentlicht werden wird. Nach Mitteilung Prof. Krassers laßt sich eine Anzahl der von Stur vorgenommenen Bestimmungen aufrecht erhalten.

Die Bereicherung unserer Sammlungen betreffend, kann ich folgendes berichten:

Musealassistent J. V. Želízko untersuchte im August einige neue Fundorte im älteren mittelböhmischen Paläozoikum und hat zahlreiche Fossilien zur Vervollständigung unserer Musealsammlungen eingesendet.

Durch Tausch haben wir erworben:

Von Herrn Franz Thuma, Bergbeamten a. D. in Brüx: 1. Karbonpflanzen von Brandau im Erzgebirge, Böhmen. 2. Eine Sammlung schöner Handstücke von Eruptivgesteinen der Umgebung von Brüx und anderer Fundorte nebst sonstigen Gesteinen aus Nordböhmen.

Von der königlichen geologischen Landesanstalt in Berlin: Versteinerungen (und einzelne Gesteine) aus verschiedenen Teilen des Deutschen Reiches, besonders schöne Fossilien aus dem Devon, dem Muschelkalk und der oberen Kreide.

Herr Landesgeologe Dr. Richard Michael in Berlin überließ unserer Sammlung eine Reihe von Gesteinsproben aus Tiefbohrungen in Österreichisch- und Preußisch-Schlesien sowie in Galizien, wofür wir ihm auch hier den besten Dank aussprechen.

Schließlich darf ich hier noch des Umstandes gedenken, daß unsere Dublettensammlung nach wie vor durch öffentliche Unterrichtsanstalten in Anspruch genommen wird, welche uns wegen der Ergänzung ihrer Lehrmittel um Überlassung von geeigneten Stücken ersuchen. Soweit unser Vorrat reicht und soweit dies ohne Schädigung unserer

eigenen Interessen geschehen kann, kommen wir solchen Bitten gerne nach. Herr Dr. Dreger und teilweise auch Herr Dr. Ohnesorge bemühen sich in solchen Fällen das geeignete Material herauszusuchen und zusammenzustellen.

Kartensammlung.

Die Bereicherung, welche unsere Kartensammlung durch die Fortsetzung von Lieferungswerken sowie durch Einzelnpublikationen erfahren hat, ist aus dem nachstehenden Verzeichnisse ersichtlich. Der Zuwachs betrug im ganzen 236 Blätter, von welchen 80 Blätter auf geologische und montanistische, die übrigen auf rein topographische Darstellungen entfallen.

1 Blatt. Geologischer Atlas von Galizien. Herausgegeben von der physiographischen Kommission der Akademie der Wissenschaften in Krakau. Maßstab 1:75.000. Heft XXI. Krakau 1908. Blatt Dobromil. Bearbeitet von Prof. Dr. T. Wiśniowski.

1 Blatt. Geologische Übersichtskarte von Bosnien-Herzegowina im Maßstabe 1:200.000. I. Sechstelblatt, Sarajevo. Herausgegeben von der bosn.-herzegow. Landesregierung. Sarajevo 1906.

15 Blätter. Geologische Karte von Preußen und den benachbarten Bundesstaaten im Maßstabe 1:25.000. Herausgegeben von der königl. preußischen geologischen Landesanstalt in Berlin.

101. Lieferung, Berlin 1907, mit den Blättern: Dillenburg, Herborn, Oberscheld, Ballersbach.

135. Lieferung, Berlin 1907, mit den Blättern: Rütenbrock, Hebelermeer, Haren, Meppen, Haselünne.

140. Lieferung, Berlin 1907, mit den Blättern: Ratzeburg, Carlow, Mölln, Seedorf mit Gr.-Skalitz, Gudow, Zarrentin.

2 Blätter. Geologische Spezialkarte des Königreiches Württemberg. Herausgegeben vom königl. württ. statistischen Landesamt. Maßstab 1:25.000.

Blatt 79 Simmersfeld, Blatt 93 Altensteig.

1 Blatt. Geognostische Karte von Württemberg im Maßstabe 1:50.000. Nr. 18, Gmünd, II. Ausgabe, 1907.

3 Blätter. Geologische Spezialkarte des Großherzogtumes Baden. Herausgegeben von der großherzoglich badischen geologischen Landesanstalt. Maßstab 1:25.000.

Blatt 133 Blumberg, Blatt 46 Bruchsal, Blatt 52 Weingarten.

1 Blatt. Geologische Übersichtskarte des Königreiches Sachsen im Maßstabe 1:250 000. Nach den Ergebnissen der königl. sächsischen geologischen Landesanstalt. Bearbeitet von Hermann Credner, Leipzig 1908.

3 Blätter. Karte der nutzbaren Lagerstätten Deutschlands. Elsaß-Lothringen. Herausgegeben von der Direktion der geologischen Landesuntersuchung von Elsaß-Lothringen. Straßburg 1908. Maßstab 1:200.000. Die Blätter: Pfalzburg, Mettendorf, Metz.

10 Blätter. Geological Survey of England and Wales. Im Maßstabe 1:63.360. Die Blätter: 125 Derby, 236—237, 253—254 Oxford, 254 Henley on Thames, 295 Taunton, 348 Plymouth, 353 Mevagissey.
Im Maßstabe 1:253.440. Die Blätter: Nr. 3, 5 und 6, 7, 16 (Drift edition).
1 Blatt. Geological Survey of Ireland. Maßstab 1:63.360. Blatt 8 Ballycastle.
1 Blatt. Carta geologica delle Alpi occidentali. Maßstab 1:400.000. Reduziert aus den Aufnahmen der Ingenieure des „R. Corpo delle Miniere" aus den Jahren 1888—1906. Herausgegeben vom R. Ufficio geologico, Rom 1908.
18 Blätter. Imperial Geological Survey of Japan. Geologische Karte im Maßstabe 1:200.000. Die Blätter: 8/II Kamiagata, 13/X Suzumisaki, 15/XIII Sendai.
Topographische Karten desselben Maßstabes, 7 Blätter.
Geologische und topographische Karte der Ölfelder Japans. Sektion VI. östl. Teil des Kubiki-Ölfeldes 1:25.000 (2 Teile). Sektion VII, Ojiya-Ölfeld 1:30.000 (2 Teile). Mit 2 Blättern, Bohrprofilen und Durchschnitten.
Detailkarte des Ojiya-Ölfeldes im Maßstabe 1:5000, 2 Teile.
30 Blätter. Geological Survey of Canada.
Karten und Pläne der goldführenden Distrikte Canadas in verschiedenen Maßstäben.
149 Blätter. Topographische Karten der Vereinigten Staaten von Nordamerika in verschiedenen Maßstäben. Herausgegeben von U. S. Geological Survey in Washington.

Bibliothek.

Herr Dr. Matosch machte mir über den gegenwärtigen Stand der Bibliothek die folgenden Angaben. Wir besitzen:

I. Einzelwerke und Separatabdrucke.

a) In der Hauptbibliothek:

	13.816	Oktav-Nummern	= 15.277	Bände und Hefte
	2.883	Quart- „	= 3.393	„ „ „
	160	Folio- „	= 322	„ „ „
Zusammen	16.859	Nummern	= 18.992	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1908: 250 Nummern mit 278 Bänden und Heften.

b) In der im chemischen Laboratorium aufgestellten Bilbliothek:

	1956	Oktav-Nummern	= 2109	Bände und Hefte
	211	Quart- „	= 222	„ „ „
Zusammen	2167	Nummern	= 2331	Bände und Hefte.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1908: 22 Nummern mit 25 Bänden und Heften.

Der Gesamtbestand an Einzelwerken und Separatabdrucken beträgt demnach: 19.026 Nummern mit 21.323 Bänden und Heften. Hierzu kommen noch 278 Nummern bibliographischer Werke (Hand- und Wörterbücher, Kataloge etc.).

II. Periodische Schriften.

a) Quartformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1908 : 2 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Quartschriften beträgt jetzt: 311 Nummern mit 8852 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1908: 262 Hefte.

b) Oktavformat:

Neu zugewachsen sind im Laufe des Jahres 1908: 8 Nummern.

Der Gesamtbestand der periodischen Oktavschriften beträgt jetzt: 783 Nummern mit 28.894 Bänden und Heften.

Hiervon entfallen auf den Zuwachs des Jahres 1908 : 876 Bände und Hefte.

Der Gesamtbestand der Bibliothek an periodischen Schriften umfaßt sonach: 1094 Nummern mit 37.746 Bänden und Heften.

Unsere Bibliothek erreichte demnach mit Abschluß des Jahres 1908 an Bänden und Heften die Zahl 59.337 gegenüber dem Stande von 57.896 Bänden und Heften am Schlusse des Jahres 1907, was einem Gesamtzuwachs von 1441 Bänden und Heften entspricht.

Administrativer Dienst.

Einige nähere Angaben über unseren administrativen Dienst, wie ich solche seit meiner Amtsführung mitzuteilen pflege, mögen auch heute wieder erwünscht sein.

Die Zahl der in dem Berichtsjahre 1908 protokollierten und der Erledigung zugeführten Geschäftsstücke betrug 731. Wie immer entfiel ein nicht unbeträchtlicher Teil der dabei zu leistenden Arbeit auf mich selbst, doch wurde ich in wirksamer Weise hierbei von verschiedenen Mitgliedern unserer Körperschaft unterstützt. Für derartige Unterstützung bin ich diesmal besonders den Herren Vizedirektor Vacek, Dr. Teller, Oberrechnungsrat Girardi, in einzelnen Fällen auch den Herren Bergrat Dreger, Dr. Petrascheck, Dr. Kossmat, Dr. v. Kerner, Prof. Rosiwal und einigen anderen Mitgliedern verbunden, während Herr Regierungsrat v. John (unterstützt von Herrn Eichleiter) wieder die Mehrzahl der das Laboratorium betreffende Akte ausfertigte.

Was unseren Tauschverkehr anlangt, so wurden einschließlich einer Anzahl Freiexemplare abgegeben:

Verhandlungen	466	Expl.
Jahrbuch	440	„
Abhandlungen (hierunter 214 Exemplare des zweiten Heftes des XVI. Bandes)	242	„

Im Abonnement und in Kommission wurden bezogen:

Verhandlungen	135	Expl.
Jahrbuch	145	„
Abhandlungen	36	„

Im ganzen wurden hiernach

von den Verhandlungen	601	Expl.
von dem Jahrbuche	585	„
von den Abhandlungen	278	„

abgesetzt.

Ein neuer Schriftentausch (Jahrbuch und Verhandlungen) wurde mit dem geographischen Institut der Universität Berlin eingeleitet.

An die k. k. Staatszentralkasse wurden als Erlös aus dem Verkaufe von Publikationen, aus der Durchführung von chemischen Untersuchungen für Privatparteien sowie aus dem Verkaufe der im Farbendruck erschienenen geologischen Kartenblätter und der auf Bestellung mit der Hand kolorierten Kopien der älteren geologischen Aufnahmen

im ganzen	K	10.962·—
d. i. gegenüber den gleichartigen Einnahmen des Vorjahres per	„	11.270·23
weniger um	„	308·23

abgeführt.

Es betrugen nämlich die Einnahmen bei den

	Druckschriften	Karten	Analysen
im Jahre 1908	K 2990·—	K 2330·—	K 5642·—
„ „ 1907	„ 2891·41	„ 1942·62	„ 6436·20
und es ergibt sich sonach 1908 gegen 1907 eine Mehreinnahme von	K 98·59	K 387·38	K —·—
beziehungsweise eine Mindereinnahme von	K —·—	K —·—	K 794·20

Die für 1908 bewilligten Kredite für unsere Anstalt waren die folgenden:

Gesamterfordernis	K 213.500·—
wovon auf die ordentlichen Ausgaben	K 204.500·—
auf die außerordentlichen Ausgaben	K 9.000·—

entfielen.

Das letztgenannte Extraordinarium bezieht sich mit 8000 Kronen auf die Kosten für die Herausgabe von Karten im Farbendruck, mit dem Rest auf einen Zuschuß für die Herausgabe unserer Druckschriften. Daß übrigens das Karten-Extraordinarium nicht ausschließlich auf die Herstellungskosten der Karten selbst verwendet werden kann,

habe ich gelegentlich dieser Jahresberichte schon wiederholt auseinandergesetzt, so daß ich heute von einer derartigen Darlegung absehen will.

Von den ordentlichen Ausgaben nahmen die Personalbezüge, das sind Gehalte, Aktivitätszulagen, Adjuten, Löhnungen und Remunerationen, 145.405 Kronen in Anspruch, während die Dotation für das Museum 4000 Kronen, jene für die Bibliothek 2000 Kronen, jene für das Laboratorium 2800 Kronen und jene für die Herstellung der Abhandlungen, Verhandlungen und des Jahrbuches 17.000 Kronen betrugen. An Reisekosten für die im Felde arbeitenden Geologen waren 25.330 Kronen präliminiert. Andere Beträge entfielen wie immer auf Gebäudeerhaltung, Regie nebst Kanzleiauslagen, Livree der Diener und dergleichen.

Die bei unserer Geschäftsgebahrung nach dem Etatsgesetz hereinzubringende Ersparung, der sogenannte Intercular-Abstrich belief sich diesmal auf 2757 Kronen.

Will man die genannten Ziffern mit denen für das Jahr 1902, in welchem ich die Direktion übernahm, vergleichen, so wird man auch darin einen Ausdruck dafür finden, daß unsere Entwicklung seitdem nicht stehen geblieben ist. Die jährlichen Ausgaben sind von 195.200 auf 213.500 Kronen gestiegen und für das gegenwärtige Jahr 1909 sieht der Staatsvoranschlag sogar eine Ausgabe von rund 216.700 Kronen vor.

Die weitaus größere Hälfte des Mehrbetrages bei unsern Ausgaben entfällt auf die Kosten, welche der Verbesserung der materiellen Lage unseres Personals entsprechen. Wir dürfen von diesem Umstande wohl mit einiger Befriedigung Kenntnis nehmen.

Angenehm wäre es freilich, wenn unsere Lage auch nach anderen Seiten noch weiter zum Besseren ausgestaltet werden könnte. Ein dringliches Bedürfnis ist die Vergrößerung unserer Dotation für die Herausgabe der Karten, eventuell wenigstens eine Entlastung des dafür bestimmten Extraordinariums durch Übernahme eines Teiles der betreffenden Auslagen auf das in diesem Falle um den nötigen Betrag zu erhöhende Ordinarium. Ein weiteres, allerdings nicht so einfach zu befriedigendes Bedürfnis wird durch den Raummangel begründet, welcher sich für unsere Bibliothek, wie für unser Museum von Jahr zu Jahr mehr fühlbar macht, worüber ich schon in früheren Berichten einige Andeutungen zu machen mir erlauben mußte.

Hoffen wir, daß sich mit der Zeit die Mittel finden, um auch in diesen Punkten Abhilfe zu schaffen, soweit dies im Rahmen der allgemeinen Lage der Staatsfinanzen möglich erscheint.

Jedenfalls haben wir auf Grund der uns bisher bewiesenen und auch in dem abgelaufenen Jahre wieder bewährten Fürsorge Ursache, mit einigem Vertrauen in die Zukunft zu blicken und so lassen Sie uns denn, soweit dies an uns liegt, rüstig fortschreiten auf dem Wege der Entwicklung unseres alten, aber jugendkräftigen Instituts.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

In jüngster Zeit ist aber der dritte Band des hervorragenden Werkes von A. Penck und E. Brückner: „Die Alpen im Eiszeitalter“ erschienen, in welchem die Eiszeiten in den Südalpen und die im Bereiche der Ostabdachung der Alpen behandelt werden. Hier wird bei der ausführlichen Behandlung des mächtigen Draugletschers durch A. Penck auch über das tertiäre Sattnitzkonglomerat, dessen Zusammensetzung, Verbreitung, Lagerung und Alter in eingehender Weise gesprochen.

Die Zusammensetzung des Sattnitzkonglomerats ist örtlich ziemlich verschieden und hängt, wie mir scheint, im allgemeinen viel von den anstehenden Felsbildungen in der näheren Umgebung ab, wenn auch Gerölle, die aus größerer Entfernung stammen dürften, nicht fehlen.

Das Konglomerat besteht zum größten Teil (nach Höfer etwa 80—90%) aus reinen Kalk- und dolomitischen Kalkgeröllen; außerdem finden sich Gerölle von Quarz, Granit, Porphyr, Serpentin, Sandstein und von verschiedenen kristallinischen und halbkristallinischen Schiefern vor. Das sehr ungleich dichte Bindemittel besteht aus einem groben Kalk- (Dolomit-) und Quarzsand, der hauptsächlich durch kohlensauren Kalk zusammengehalten wird. Außerdem finden sich Bruch- und Zersetzungsreste aller der oben erwähnten verschiedenen Gesteine im Zement vor. Mitunter fehlt das Bindemittel gänzlich und wir sehen eingeschaltete lose Schotterbänke und Sandlagen. Auch Sandsteinlinsen sind anzutreffen.

Als das westlichste bisher bekannte Vorkommen der Sattnitzkonglomerate galt bisher jene Ablagerung in der Gegend von Bleiberg, die G. Geyer[1]) auf einer Kartenskizze in seiner Arbeit: „Zur Tektonik des Bleiberger Tales in Kärnten“ als alte Breccie ausgeschieden hat und die am rechten Gehänge unterhalb Hüttendorf sowie auf den Felspfeilern, welche die Dolomitschlucht von Kadutschen nächst der elektrischen Kraftanlage für den Franz-Josef-Stollen begrenzen, unter Glazialschotter in horizontalen Bänken lagert und hauptsächlich aus Kalk- und Dolomitbrocken besteht. Hofrat Höfer berichtet in einem Schreiben an Chefgeologen Geyer, das in unseren Verhandlungen (1902, pag. 291) zum Abdruck gelangte, daß es sich um das westlichste Auftreten des Sattnitzkonglomerats handle, mit dem es die größte Ähnlichkeit sowohl in bezug auf seine Zusammensetzung als auch auf seine Lagerung habe[2]).

Höfer erwähnt dort auch, daß er westlich von Villach bei St. Martin ein ebensolches Konglomerat auffand, das die Brücke nach Bleiberg trage.

Weiters sind größere und kleinere Reste ähnlicher Konglomerate zwischen Villach und dem Faaker See anzutreffen. Die größte Verbreitung erlangen sie aber erst östlich und südlich vom genannten See, wo sie am Nordfuße der östlichsten Karawanken vom Mittags-

---

[1]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1901, pag. 352.

[2]) Nach Pencks Untersuchungen (loc. cit. pag. 1108) hätten wir jedoch hier im Bleiberger Tal interglaziale Nagelfluh vom Alter der Hollenburger Nagelfluh (vergl. die Fußnote pag. 48) vor uns.

kogel angefangen am Fuße der Kotschna, der Matzen, der Oistra, der Topitza und der Petzen bis in die Gegend von Windischgratz zu finden sind, wie auf der geologischen Karte der Ostkarawanken und Steiner Alpen von F. Teller zu sehen ist.

In dem unteren Gailtale, östlich von Hermagor, sind bisher nur mächtige diluviale Konglomerate aufgefunden worden; wohl aber treten auch hier Kohlenbildungen auf, wie wir sie später als unter dem Sattnitzkonglomerat liegend besprechen werden. Es ist das das Lignitflöz von Feistritz an der Gail. Vielleicht wird es auch hier noch gelingen, unter der riesigen Diluvialdecke und den mächtigen Schutthalden am Südfuße der Villacher Alpe ein tertiäres Konglomerat zu entdecken.

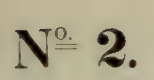
Nördlich der Drau tritt zuerst eine große zusammenhängende Platte von Konglomeraten südlich vom Keutschacher See auf, die, im Westen auf Schiefern und Sandsteinen (von wahrscheinlich karbonischem Alter) aufgelagert, den Namen Turiawald und Tanzboden führt und eine Höhe von 929 *m* (483 *m* über dem Drauufer) erreichend, nach Osten zu jener von diluvialen Bildungen erfüllten Furche[1]) abfällt, durch welche die neue Karawankenbahn von Klagenfurt nach Süden geht. Die Bahn hat hier von der Glanfurt bis zum Bahnhofe Maria-Rain (das sind etwa 4 *km*) eine Steigung von 83 *m* zu überwinden, um dann wieder zur Drau noch um einige Meter mehr herabzusteigen.

Die Sattnitz setzt sich auf der Ostseite der genannten Furche in einer Breite von 3—5 *km* mit der höchsten Erhebung, dem Haselberg (853 *m* Meereshöhe), fort und fällt beim Draudurchbruche bei der Annabrücke steil um fast 400 *m* ab. Auf der anderen Seite der Drau, zwischen Möchling und Göselsdorf, sind die Konglomerate durch diluviale Glazialbildungen sehr stark verhüllt und treten nur in den größeren Erhebungen aus dem Diluvium hervor, so in dem Kitzel (684 *m*), dem Koschitz (703 *m*) und dem Steiner Berg (653 *m*), dem Georgsberg (625 *m*) und der Gatscharza (672 *m*).

Auf diesem östlichen Sattnitzplateau befindet sich auch ein von sumpfigen Wiesen umgebener kleiner See, der Zablatnigsee (481 *m*), der mit den östlich anstoßenden sumpfigen Zablatnigwiesen ehemals einen etwa 4·3 *km* langen und 0·45—0·9 *km* breiten See bildete, wie es heute noch der den drei zuletzt genannten Konglomeratbergen nördlich vorgelagerte Klopeiner See (Meereshöhe 446 *m*) ist, der im Zusammenhange mit dem Kleinsee dem ehemaligen größeren Zablatnigsee an Ausdehnung gleichgekommen sein dürfte.

Auch der südöstlich von den Zablatnigwiesen in einer Seehöhe von 469 *m* liegende kleine, aber fischreiche Gösselsdorfer See erstreckte sich einmal etwa 4 *km* von Süd nach Nord. Südöstlich vom Gösselsdorfer See, durch den Konglomeratzug des Koblacher Waldes (558 *m*

[1]) In dieser Einsattelung beobachtete Penck (loc. cit. pag 1102) bei Hollenburg eine Nagelfluhbildung, die bisher von dem Sattnitzkonglomerat nicht getrennt wurde (von dem sie sich aber trotz ihrer Ähnlichkeit durch die Seltenheit hohler Geschiebe und das Fehlen von Geröllen mit Eindrücken unterscheidet), aber sicher interglazialen Ursprunges ist, da sie auf Moränen einer älteren Eiszeit liegt und von solchen der Würmeiszeit bedeckt ist.





№ 2. 1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 9. Februar 1909.

Eingesendete Mitteilungen.

F. Cornu. Über die Verbreitung von Hydrogelen im Mineralreiche, ihre systematische Stellung und ihre Bedeutung für die chemische Geologie und die Lagerstättenlehre. (Vorläufige Mitteilung.)

Durch die Untersuchung des festen Hydrosoles Ilsemanit, eines Verwitterungsproduktes des Gelbbleierzes aus Kärnten, sowie durch die Beobachtungen an den Oxydationszonen (eisernen Hüten) der elbanischen Magnetit- und Roteisenerzlagerstätten, die größtenteils aus kolloidalem Brauneisenerz bestehen, wurde der Verfasser dazu angeregt, die Ergebnisse der Kolloidchemie auf die mineralogisch-geologischen Disziplinen überhaupt anzuwenden. Diese Unternehmungen haben zu ungeahnten Resultaten geführt, deren Tragweite sich noch nicht absehen läßt.

Die Anwendung der Kolloidchemie auf die Mineralogie und auf die Lagerstättenlehre ist der Gegenstand von vier Arbeiten, die sich bereits im Druck befinden (Zentralblatt für Mineralogie etc., Zeitschrift f. Chemie u. Ind. d. Kolloide. Zeitschr. f. prakt. Geologie).

Eine nächste Arbeit wird die Lehre von der chemischen Verwitterung im Lichte der Kolloidchemie zum Gegenstande haben. Außerdem wird die Herausgabe einer Synopsis der Hydrogele des Mineralreiches vorbereitet.

Die Hauptergebnisse der Forschungen des Verfassers mögen auch an dieser Stelle aufgeführt werden.

I. Den Gelen (porodine Körper Breithaupts partim) muß von nun an eine ganz andere Stelle im Mineralreich eingeräumt werden, als ihnen bisher zugestanden wurde. Gele sind neben leicht oder ziemlich leicht löslichen Kristalloiden ($CaCO_3$, $CaSO_4$, $FeSO_4$ usw.)

die typischen Produkte aller normalen Verwitterungsprozesse (also die jungen Minerale katexochen), mögen sich dieselben an Silikatgesteinen (Sediment- und Eruptivgesteinen) oder in den eisernen Hüten der Erzlagerstätten abspielen. Ob bei dem Verwitterungsprozeß bloß die Atmosphärilien oder, wie in den Oxydationszonen der Erzlagerstätten, starke Elektrolyte eingewirkt haben, ist gleichgültig. Die Gelbildung, das heißt die Art der entstehenden Gele, hängt ab von den klimatischen Verhältnissen, eine wohl dem Pedologen, nicht aber dem Geologen allgemein bekannte Tatsache (Lateritbildung in den Tropen, Tonbildung in unseren Breiten). Die verbreitetsten Gele sind: Tonerde, Kieselsäuregele, Eisenhydroxydgele (das heißt alle technisch wichtigen Brauneisenerze), Aluminiumhydroxydgele (Bauxit und Laterit partim) und Phosphatgele (Eisenoxydphosphat- und Aluminiumphosphatgele, vielleicht auch Kalkphosphatgele). Die Gelnatur des Opals war bereits bekannt. Eine ausführliche Übersicht enthalten die Arbeiten im Zentralblatt für Mineralogie und in der Zeitschrift für Chemie u. Ind. d. Kolloide. Daß die Tatsache der ungeheuren Verbreitung gelartiger Körper so lange den Forschern verborgen geblieben ist, ist durch folgende Umstände begründet:

1. Durch die mangelhafte Übung im Erkennen der Minerale, wie sie der heutigen Mineralogen- und Geologengeneration eigen ist und die stiefmütterliche Behandlung überhaupt, die solche Substanzen in der letzten Periode der Mineralogie erfahren haben.

2. Durch die Art der petrographischen Untersuchungsmethode (Einbettung auch der Dünnschliffe verwitterter Gesteine in Kanadabalsam). Die bei dieser Behandlung unvermeidliche hohe Temperatur läßt das Wasser der meisten Tonerdekieselsäuregele entweichen, wobei sie trüb oder undurchsichtig werden und somit eine optische Untersuchung unmöglich gemacht wird.

3. Durch die Tatsache, daß fast jedem einfachen Gel in der Natur (Stilpnosiderit, Gel-Fischerit, $As_2 S_3$ im Opal von Knittelfeld, Tone) ein analog zusammengesetzter kristalloider Körper entspricht (brauner Glaskopf, Fischerit vom Ural, Auripigment, Kaolinit). Dieser Umstand war die Ursache zahlloser Verwechslungen. Die Gesetzmäßigkeit, die sich hier offenbart, habe ich als „Gesetz der Homoisochemite“ fixiert.

4. Durch die Spannungsdoppelbrechung gewisser Gele, welche mit echter Doppelbrechung verwechselt worden ist.

II. In der Natur finden sich:

1. Einfach zusammengesetzte Gele (Opal).

2. Gemengte Gele (Bauxit, das ist Aluminiumhydroxydgel mit Eisenhydroxydgel gemengt).

3. Absorptionsverbindungen im Sinne von Van Bemmelen (Psilomelan, das ist Manganhydroxydgel, das Alkalien oder $Ba O$ absorbiert enthält). Bei zahllosen solchen Absorptionsverbindungen findet sich die Angabe, sie wären „verunreinigte“ Substanzen (zum Beispiel $P_2 O_5$-Gehalt der Brauneisenerze).

III. Die kolloidalen Körper verteilen sich auf diejenigen Gruppen des Mineralreiches, welche Verwitterungsprodukte enthalten.

Der Verfasser schlägt vor, daß diese Gruppen in je zwei Unterabteilungen zu zerfallen haben, in eine der Kristalloide und eine der Kolloide.

O. Ampferer. Entgegnung an A. Tornquist.

In Nr. 14 dieser Verhandlungen hat Prof. Dr. A. Tornquist gegen meine Kritik (Verhandlungen Nr. 9) seiner Arbeit über die Allgäu-Vorarlberger Flyschzone und ihre Beziehung zu den ostalpinen Deckenschüben (Neues Jahrbuch 1908, Bd. I, pag. 63—112) in mehrfacher Hinsicht Einsprache erhoben.

Meine Kritik ist lediglich der Erkenntnis entsprungen, daß für die wissenschaftliche Behandlung eines Problems jede vorzeitige einseitige Erstarrung der Hypothesenbildung von Nachteil begleitet ist. Ich bemühte mich zu zeigen, daß die von A. Tornquist vorgebrachte Hypothese der Einschaltung der Jurakalkklippe in die Flyschzone nicht notwendig, nicht wahrscheinlich und sehr wohl durch andere Vorstellungen ersetzbar sei. Tornquists Antwort hat meine Zweifel nicht zerstreuen können, aber eine neue Anschauung, jene des submarinen Einschubes der Klippe. ins Leben gerufen. Es erscheint mir daher als ein Gebot wissenschaftlicher Ehrlichkeit, nochmals Widerspruch zu erheben, gewiß nicht aus Freude an der Negation, sondern in der Hoffnung, eine gründlichere Verständigung anzubahnen.

Die erste Einwendung, welche Tornquist zurückweisen will, betrifft meine allgemeinen Zweifel an der Nachweisbarkeit der Fortsetzung von Quersprüngen der Kalkklippe ins angrenzende Molassegebirge. Durch seine nunmehrigen sehr bestimmten Versicherungen sind diese Zweifel behoben und ist damit ihr Zweck erreicht.

Die Gründe, welche Tornquist gegen eine Ableitung der Jurakalkklippe aus dem Untergrund des Flysches angibt, sind nicht zutreffend.

Er glaubt, daß die Unterlage des Flysches dort überall Kreide bilde und daß daher die Klippe nicht nur durch die Flysch-, sondern auch die Kreidedecke hindurchgestoßen sein mußte. Das gilt für die von mir vorgebrachte Vorstellung insofern nicht, als diese für das betreffende Gebiet eine transgressive unmittelbare Auflagerung des Flysches auf Jurakalken zur Voraussetzung hat. Daß solche unvermittelte Auflagerungen wirklich vorkommen, haben meine Aufnahmen in den östlich gelegenen Gebieten der Tannheimer und Allgäuer Alpen bewiesen.

Wenn Tornquist es für einen Irrtum hält, daß „weiter östlich in den Allgäuer Alpen nahezu genau im verlängerten Streichen dieser Juraklippen bunte Flyschkonglomerate den Aptychenkalken aufruhen und mit ihnen stellenweise in der innigsten Art verfaltet liegen“, so ist er nur schlecht unterrichtet. In der von ihm besuchten Gegend von Liebenstein und Hindelang ist freilich nichts davon zu sehen, desto mehr aber zum Beispiel am Südhang der Tannheimer Kette und in den Allgäuer Alpen zwischen Tannheimer und Hintersteiner Tal.

Es ist überflüssig, hier näher auf diese Beobachtungen einzugehen, da sie hoffentlich bald in unserem Jahrbuch zur Darstellung kommen werden.

In der Angelegenheit der Rückwitterung der Ränder der Allgäuer und Lechtaler Schubmasse über das Gebiet der Kreidefalten hinweg hat Tornquist meine Einwendung, nach seiner Erwiderung zu schließen, nicht recht verstanden.

Er legt seinen Gedankengang folgendermaßen dar:

Die Auffaltung der Kreidezone fand nach den Deckenschüben statt und zeigt uns das hohe Emporsteigen einer schmalen Gebirgszone. Durch diese Auffaltung wurden die überlagernden Triasschubdecken zerrissen, aufgelockert und für eine schnelle Abtragung vorbereitet. So kann in einer solch schmalen Zone die Erosion viel leichteres Spiel gewinnen als in großen Massiven.

Diesen Ausführungen gegenüber muß festgehalten werden, daß sie das Wesentliche meiner Fragestellung gar nicht erledigen. Außerdem ist nicht einzusehen, warum durch eine starke Zusammenpressung die Triasschubdecken zerrissen und aufgelockert werden. Das Kreidegebirge stellt ein ziemlich schmales langgestrecktes Faltenbündel dar, dessen Höhen durch Erosion schon stark erniedrigt wurden. Seine Ausdehnung war vor dieser Faltung, also auch noch zur Zeit der Deckenschübe, mindestens um ein Drittel breiter. Bei der starken Zusammenpressung müssen auch die auflagernden Triasdecken kräftig mitgefaltet oder von dem darunter entstehenden Faltenbündel unterschoben worden sein. Im letzteren Falle mußten sich die Schubdecken sogar noch ein beträchtliches Stück über die Flyschklippe gegen Norden ausgedehnt haben, wofür keine Beweise vorliegen.

Der Zusammenpressung entsprechend, muß also auch die Triasdecke in ostwestlich streichende Falten verbogen worden sein. Die schon früher lebhaft gefalteten Schubdecken konnten einer solchen Verbiegung um so leichter und elastischer gehorchen.

Für die nachfolgende Erosion haben dann die vorzüglich ostwestlich gerichteten tektonischen Elemente (Falten, Verwerfungen . . .) sowie die steilen Abfälle gegen Norden und Süden führende Bedeutung erlangt.

Eine Anzahl von Wasserfurchen nahmen in dem hochgelegenen Gebirgsstreifen ihren Ausgang und setzten sich ringsher in die tiefere Umgebung fort.

Wenn die Erosion ungefähr gleichmäßig arbeitete, so konnten auch durch eine namhafte Abtragung die Wasserscheiden nicht aus dem Erhebungsbereich ins tiefere Umland hinausgeschoben werden. Dazu muß man die Annahme machen, daß die gegen Norden und Westen ablaufenden Erosionsfurchen viel rascher und weiter um sich griffen als die gegen Süden und Osten gerichteten und so allmählich diese zurückdrängten und auffraßen. Durch eine solche sehr ungleichmäßig vordringende Erosion könnten die Wasserscheiden aus der Erhebungszone ins südliche und östliche Umland verschoben werden. Ein Entwicklungsgang dieser Art ist denkbar, weil das Gesamtgefälle gegen Norden größer war als gegen Süden. Bedenkt man jedoch das

gewaltige Ausmaß der Überhöhung (2000 *m* im Minimum), so wird man diesen ganzen Vorgang als unwahrscheinlich bezeichnen müssen.

Um den Mechanismus der Einschiebung der Kalkklippe in den Flyschgrund besser erklären zu können, hat Tornquist nunmehr die Hypothese gebildet, daß der Einschub „submarin" geschehen sei. Hier ist zu unterscheiden zwischen Schub- und Gleitdecken. Für Schubmassen wird durch Submersion eventuell Gewichtsverminderung und Plastizität erreicht. Während das erstere die Bewegung erleichtert, verringert gesteigerte Plastizität die Schubmöglichkeit, indem sie die Starrheit der Druckleitung herabsetzt.

Die Abschürfung eines Gesteinskomplexes wird dadurch leichter ermöglicht.

Für den Einschub einer Klippe in den Untergrund kommt zwar die Plastizität desselben hilfreich entgegen, aber die ebenfalls gesteigerte Plastizität der Schubmasse und des Einschubkörpers wird desto hinderlicher. Zudem wird ja das drückende Gewicht vermindert.

So wird für das Hineindrücken kaum ein Vorteil gewonnen. Haben wir aber gleitende Massen vor uns, so wird durch eine Submersion deren Bewegungsfähigkeit durch Verminderung der Reibung erhöht, durch Herabsetzung des Gewichtes aber wieder vermindert. Für die Gleitung dürfte aber trotzdem eine gesteigerte Beweglichkeit resultieren. Für den Einschub kommen wieder die gleichen Bedenken zur Geltung.

Wir sehen in beiden Fällen vor allem die Möglichkeit einer gesteigerten Beweglichkeit, nicht aber die einer besseren Eindringbarkeit. Die Durchfeuchtung des Untergrundes, welche sicherlich nicht sehr tief reicht, wird durch Plastizität der Schubmasse und des Einschubkörpers sowie durch die Gewichtsverminderung reichlich aufgehoben.

Für die Auffassung von Rothpletz (Schub von Ost gegen West) bildet die Ableitung dieser Jurakalkklippe von den Schubmassen eine weitergehende ernstliche Unwahrscheinlichkeit. Während bei der Ableitung von Südnordbewegungen die Platte mit ihrer Längserstreckung senkrecht zum Vorschub steht, kommt sie bei der Ostwestverschiebung damit parallel zu liegen.

Erwägt man aber, daß diese Klippe bei 12 *km* Länge in ostwestlicher Richtung nur zirka 300 *m* mächtig ist, so erscheint es ausgeschlossen, daß diese dünne Gesteinsleiste wie eine Lanze von Osten her in den Flysch gestoßen wurde.

Versuchen wir nach diesen Ausführungen noch einmal die Angelegenheit des Einschubes dieser Jurakalkklippe in den Flysch zu überblicken, so können wir sagen, daß eine Ableitung der Klippe aus dem Untergrund des Flysches nach den vorgelegten Beobachtungen keineswegs ausgeschlossen ist.

Der Ableitung von der Krone der Allgäuer Schubmasse im Sinne Tornquists stehen manche Schwierigkeiten entgegen, welche auch mit Zuhilfenahme der Submersion nicht beseitigt werden können.

Außerdem kann man aber mit ähnlicher oder sogar größerer Wahrscheinlichkeit zum Beispiel die Klippe von der Basis der Allgäuer Schubmasse abstammen lassen, da an der Stirn einer vorwärtsdringenden Schub- oder Gleitmasse gelegentlich Umstülpungen ein-

treten können, bei welchen ganz leicht Teile vom Hangenden ins Liegende hinabgezerrt werden.

Auch als eine frei von der Stirn der Allgäuer Schubmasse ab- und vorwärts geglittene Scholle kann man die Klippe auffassen.

Das Abgleiten von größeren und kleineren Schichtkörpern des Triasrandes ins vorliegende Flyschmeer hat viel Wahrscheinlichkeit für sich.

Ist die ganze Triasdecke in Bewegung begriffen und drängt über den weichen nachgiebigen Flyschgrund vor, so kann eine randliche Ablösung von einzelnen Schollen sehr leicht eintreten. Bei einer entsprechend ausgedehnten Neigung des Flyschbodens von nur wenigen Graden können gegen die Meerestiefe zu schon gleitende Bewegungen von bedeutendem Ausmaß zustande kommen.

Werden solche Schichtschlitten bei weiterer Sedimentation von höheren Flyschzonen überdeckt und von nachfolgenden Faltungen mitergriffen, so können ganz ähnliche Erscheinungen entstehen, wie sie bei der hier besprochenen Klippe auftreten.

Auf diese Weise sind sicherlich manche der im Flysch eingeschlossenen älteren Schichtmassen ganz gut erklärbar. Wenn wir uns vorstellen, daß eine hochaufgetürmte, kräftig gefaltete Schichtdecke den Rand des Flyschmeeres bildete und teilweise über dessen frisch aufgeschüttete Sedimentationszone vorgeschoben wurde, so ist das Abgleiten von randlichen Schichtteilen ein höchst wahrscheinlicher Vorgang.

Der unmittelbar vorliegende, neu gebildete, vorzüglich aus der Verwitterung des Randgebirges entstandene Sedimentkeil bot dazu die entsprechend geneigte und schlüpfrige Gleitbahn. Unter günstigen Umständen konnten einzelne Schollen auf dieser Bahn sogar in bedeutende Entfernungen befördert werden.

Wien, im Dezember 1908.

Vorträge.

Dr. J. Dreger. Bemerkungen über das Sattnitzkonglomerat in Mittelkärnten und die darin vorkommenden hohlen Geschiebe.

Das Gebiet, über das ich heute sprechen will, wird südlich des Wörther Sees zuerst von einem nach Süden, von der Mündung der Gurk an aber in einem nördlich ausbauchenden Bogen der im allgemeinen westöstlich fließenden Drau durchströmt, welche fast während dieses ganzen Laufes von einem jungtertiären Konglomerat begleitet wird, das man nach seinem Hauptvorkommen in jenem Sattnitz genannten Plateau südwestlich und südöstlich von Klagenfurt als Sattnitzkonglomerat zu bezeichnen pflegt.

Am eingehendsten hatte sich bisher Professor H. Höfer mit diesem Konglomerate beschäftigt, und wir werden auch des öfteren auf seine grundlegende Arbeit[1]) Bezug nehmen müssen.

---

[1]) H. Höfer, Die hohlen Gerölle und Geschiebeeindrücke des Sattnitzkonglomerats bei Klagenfurt. Min. und petrogr. Mitteil. v. G. Tschermak, neue Folge, II. Bd., pag. 325, Wien 1880.

Seehöhe) getrennt, liegen von Sümpfen umgeben die zwei kleinen Sonnegger Seen[1]).

Südwestlich von Stein sehen wir mehrere, mitunter kaum 20 *m* im Durchmesser besitzende Konglomeratfelsen aus dem Diluvium emporragen; sie sind aus letzterem ebenso herausgespült worden wie die Sattnitzkonglomerate nördlich vom Klein- und Klopeiner See. Dasselbe sehen wir auch beim Holmberg (607 *m* Höhe), Nord von Eberndorf; der südlichste und der nordwestlichste Teil des Berges ist eine diluviale Terrasse (501 *m*), die aber ganz aus unserem Konglomerat besteht. Der diluviale Schotter, der auf dem Zablatnigplateau noch um 50—60 *m* angetroffen wird, ist hier fast ganz fortgeschwemmt.

Ganz isolierte Konglomeratreste finden sich Nord von St. Michael (3·2 *km* westlich vom Bleiburger Bahnhofe) und südlich davon bei Pirkdorf (Ferra-Kogel).

Von der mächtigen Entwicklung der Sattnitzkonglomerate am Nordabhang der Ostkarawanken haben wir schon oben gesprochen, wir werden auch darauf noch zurückkommen, da sie dort bis in große Höhe hinauf angetroffen werden, was zur Beantwortung ihres Ursprunges von besonderer Wichtigkeit ist.

Nördlich von dieser eben besprochenen etwa 90 *km* langen Konglomeratzone längs der Ostkarawanken und der ihnen vorgelagerten Plateaus und Inselberge ist schon seit langem das Konglomerat bei Pritschitsch und Sallach am Nordufer des Wörther Sees (östlich von Pörtschach) bekannt, das gegen Nord den über 600 *m* hohen Gebirgsrücken gegen Moosburg übersetzt[2]). Nach P e n c k (loc. cit. pag. 1108) sind jedoch diese Konglomerate nicht als Sattnitzkonglomerate anzusehen, sondern interglazialen Alters, wie die Hollenburger Nagelfluh (siehe Fußnote pag. 48).

Die Zusammensetzung der Konglomerate, die zum größten Teil aus Kalk- und Dolomitgeröllen bestehen, im Gegensatz zu dem Schotter der Drau und den diluvialen Drauterrassen, zeigt uns an, daß wir nicht annehmen können, das Material zu unserem Konglomerat sei

---

[1]) Ich möchte hier gleich erwähnen, daß im Diluvium unserer Gegend solche aus der Eiszeit herrührende versumpfte, ehemalige Seen des öfteren angetroffen werden und meistens den Namen Moos führen; so das Raunacher Moos südöstlich von Pischeldorf, das Thoner Moos (oder das Tainacher Feld) nördlich von Grafenstein, die wahrscheinlich mit dem Wörther See ein zusammenhängendes Becken bildeten; das Dürnmoos, NO von Völkermarkt. Alle diese Moose enthalten Torflagen, besonders aber das Thoner Moos, in dem auch außerdem unter der Humusschicht eine dünne Lage von rotem Ocher angetroffen wird, welcher, wie ich glaube, aus dem Torfe entstanden ist, dessen Asche einen stark eisenhältigen Ton darstellt. Glimmerschüppchen, die dem Ocher beigemengt sind, finden sich schon im Torfe vor. Ebenso sind auch Pflanzenreste im Ocher vorhanden. Letzterer wird hier von den bäuerlichen Besitzern gewonnen und wagenweise als Farbstoff verkauft.

Die Torfgewinnung hat im allgemeinen etwas abgenommen, besonders seitdem der Eisenhammer Notburga-Hütte südlich von Pischeldorf nicht mehr im Betriebe ist, und deshalb auch die Torfförderbahn von Raunach abgetragen wurde. Im Völkermarkter Brauhause Nagele wird Stechtorf aus der Gegend westlich von St. Peter am Wallersberg verwendet.

[2]) Ferdinand S e e l a n d, Übersicht der geol. Verhältnisse von Kärnten, Klagenfurt 1873, pag. 12; und H. H ö f e r, l. c. pag. 326.

ebenfalls fast ausschließlich, etwa durch einen tertiären Vorläufer der Drau, aus der Mitte der Alpen hergetragen worden; wir können vielmehr schließen, daß das Konglomerat seinen Ursprung größtenteils den Ostkarawanken selbst verdanke [1]). Wir wissen auch, besonders durch Tellers geologische Aufnahmen, daß unsere Konglomeratbildungen in ziemlicher Höhe auf den Ostkarawanken angetroffen werden. So sind sie an der Nordseite der Matzen in einer Seehöhe von 1100 *m* und südlich von Feistritz im Rosental am Nordabhang der Kotschna sogar bei 1400 *m* Seehöhe beobachtet worden [2]). Anderseits ist die Mächtigkeit dieser Konglomerate stellenweise eine ganz gewaltige. Ein Bohrloch am WNW-Fuße des Siegerberges in der Nähe des eben erwähnten Freistritz bewegte sich bei 168 *m* Tiefe noch immer in dem Konglomerat und in dem mit diesem wechsellagernden Sandstein.

Ich glaube, wir können die Konglomerate als eine riesige Schottermasse auffassen, die hauptsächlich durch die Bäche, die aus den Karawanken selbst kamen, diesen (etwa als Ausfüllung eines großen Sees) vorgelagert wurde, und welche sich gegen Norden zu auskeilte.

Während das Sattnitzkonglomerat im großen und ganzen flach gelagert erscheint, wölbt es sich gegen den Karawankenrand zu, öfters eine deutliche Antiklinale bildend, auf und fällt dann unter die Karawankenkalke (mitunter ziemlich steil, bis zu 60°) südlich ein. Es zeigt sich, daß an dem alten Karawankenbruch auch noch nach der Ablagerung unserer Konglomerate Dislokationen stattgefunden haben. Vielleicht sind auch die steilen Wände der Sattnitz nicht nur auf die Wirkung der Erosion zurückzuführen, sondern sind zum Teil schon durch Einsenkungen und Staffelbrüche, die im allgemeinen der oben erwähnten Störungslinie parallel verliefen, vorgezeichnet worden [3]).

Die Hauptmasse der Gerölle besteht, wie schon erwähnt, aus Kalk und Dolomit, die zu ihrer Bildung aus Trümmern keine lange Zeit in Anspruch nehmen. Die zäheren Gerölle aus Quarz, Gneis, Porphyr usw., für welche ein längerer Weg zu ihrer Abrollung vorausgesetzt werden müßte, als er hier vorliegen würde, fanden sich schon als solche in den paläozoischen Konglomeraten des Karbons und Perms vor. Es finden sich aber in den Konglomeraten mitunter fast nicht abgerollte Geschiebe von Phylliten und Sandsteinen vor, die auf einen kurzen Transport hinweisen und die aus den paläozoischen Schichten der Karawanken stammen können [4]).

---

[1]) Eine ähnliche lokale Bildung dürfte auch die rötlichgraue Tertiärbreccie im Kanaltal oberhalb Malborgeth (in einer Meereshöhe von ungefähr 850 *m*) sein.

[2]) Nach einer mündlichen Mitteilung F. Tellers. Vergl. auch A. Penck (loc. cit. pag. 1101).

[3]) Vergl. Penck, loc. cit. pag. 1102.

[4]) Auch auf der Südseite der Ostkarawanken findet sich nach Teller (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 16) bei Radmannsdorf eine bis zu 60 *m* mächtige horizontale Platte eines harten nagelfluhähnlichen Konglomerats, das das jüngste Glied der tertiären Beckenausfüllung im Savegebiet darstelle und ein Gegenstück der Sattnitzkonglomerate im Norden der Karawanken bilde. Nach E. Brückner (Die Alpen im Eiszeitalter, III, pag. 1052) wären diese Nagelfluhbildungen jedoch als einer der Deckenschotter anzusehen.

Während wir voraussetzen müssen, daß der Draubruch (Grabenbruch) vor Ablagerung unserer Konglomerate schon vorhanden gewesen ist, können wir jedoch annehmen, daß die Bäche in den Karawanken noch nicht so tief eingeschnitten waren, wie sie größtenteils heute sind.

Bevor ich zu der Altersfrage des Sattnitzkonglomerats übergehe, will ich über die schon früher erwähnten hohlen Geschiebe und Geschiebe mit Eindrücken sprechen, die schon seit langem aus unseren Konglomeraten bekannt sind und ein bezeichnendes Merkmal für dieselben zu bilden scheinen.

Über hohle Geschiebe besteht schon eine eigene kleine Literatur, welche am vollständigsten in der Schrift von Dr. J. J. Früh (Beiträge zur Kenntnis der Nagelfluh der Schweiz [1]), pag. 169) zusammengestellt ist.

Das erstemal wurden hohle Geschiebe von Burkart im Jahre 1826 in den Rotliegendkonglomeraten von Kreuznach in Hessen gefunden und beschrieben [2]). Außerdem werden des öfteren in der Literatur hohle Geschiebe erwähnt [3]), aber W. von Haidinger war es, der sich zuerst mit der vermutlichen Entstehung dieser Gebilde beschäftigte, angeregt durch einen derartigen Fund nächst der Edelmühle bei Loretto im Leithagebirge [4]). Auf Grund einer chemischen Untersuchung Karl von Hauers [5]) kam er zu der unbestritten richtigen Ansicht, daß zirkulierendes kohlensaures Wasser die Kalkgerölle auflöse und in der Umgebung den Kalk als Bindemittel wieder absetze. Für die Erscheinung aber, daß so viele Geschiebe von innen heraus aufgelöst werden, während das Äußere erhalten geblieben ist, wird folgende Erklärung gegeben: Das ganze Kalkgeschiebe wird von der auflösenden Gebirgsfeuchtigkeit durchtränkt, die im Innern wegen des hier geringeren Druckes leichter ihre lösende Kraft äußern könne, als in der ein festes Gewölbe bildenden Kruste.

H. Laspeyres [6]) ist der Ansicht, daß die Geschiebe im Innern oft mehr Sprünge aufwiesen als in den äußeren Teilen und daß dadurch auch im Innern leichter eine Auflösung durch das eingedrungene kohlensäurehaltige Wasser stattfinden müßte.

Zehn Zahre später befaßte sich mit derselben Frage auch C. W. Gümbel [7]), welcher annimmt, daß die hohlen Geschiebe keine ursprüngliche Hülle mehr besitzen, sondern daß sich eine solche erst gebildet habe, entweder als Inkrustation einer weichen zerreiblichen

---

[1]) Separatabdruck aus den Denkschriften der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, Bd. XXX, Basel 1888.

[2]) Das Gebirge in Rheinland-Westfalen, von J. Nöggerath, Bd. IV, pag. 142.

[3]) So durch v. Morlot: Über hohle Geschiebe in einem tertiären Konglomerat zwischen St. Michael und Kaisersberg in Steiermark (Haidingers Berichte über die Mitteilungen von Freunden der Naturwissenschaft, III, pag. 102) und in einer Breccie von Raibl (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1850, pag. 261).

[4]) Bericht über die mineralogische Sammlung der k. k. Hofkammer im Münz- und Bergwesen 1843, pag. 261.

[5]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., VII. Jahrg., pag. 157, und Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch., Bd. XXI, 1856.

[6]) Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1865, pag. 609.

[7]) Über das Vorkommen hohler Kalkgeschiebe in Bayern. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Gesellsch., XVIII, pag. 299.

Dolomitsandmasse oder als Auskleidung eines Hohlraumes, der früher von dem Geschiebe eingenommen worden wäre.

H. Höfer[1]), der sich besonders eingehend mit der Erklärung hohler Geschiebe in dem Sattnitzkonglomerat beschäftigte, fand, daß sich diese insbesondere in einem alkalien- (glimmer- und feldspat-) hältigen Bindemittel vorfinden und kam auf Grund der wichtigen chemischen Untersuchung[2]) H. Mittereggers eines angehenden hohlen Geschiebes zu folgenden Schlüssen:

Die kohlensäurehältigen Wässer, welche Bikarbonate von Kalk und Magnesia des dolomitischen Gerölles gelöst enthalten, kommen in den äußeren Teilen desselben mit kohlensäurehältigem Wasser zusammen, das aus dem alkalienführenden Bindemittel Alkalien in Lösung führt, wodurch Kalziumkarbonat vollständig, Magnesiumkarbonat nur zum Teil gefällt werde. Dadurch müsse die Rinde im Verhältnis zum Kern kalkreicher und magnesitärmer sein, wie es auch der Analyse entspräche. Für diesen Vorgang spräche auch die Tatsache, daß das Sattnitzwasser, das nach Klagenfurt als Trinkwasser geleitet wird, nach den Untersuchungen Dr. J. Mittereggers einen ungewöhnlich hohen Prozentsatz von kohlensaurer Magnesia enthalte.

Bevor ich meine Ansicht über die Entstehung unserer hohlen Geschiebe darstelle, möchte ich hervorheben, daß es gewiß auch hohle Gesteinskörper gibt, für die Gümbels Inkrustierung angenommen werden kann, ebenso wie Höfers Erklärung, die ja von der ersteren nicht sehr verschieden ist und nur der Grund der Fällung des Kalziumkarbonats in der Kruste als die Folge bestimmter chemischer Vorgänge angenommen wird.

Ich stelle mir die Entstehung hohler Geschiebe auf folgende Weise vor.

Zeitweise wird die ganze Schotter- und Konglomeratmasse vom Wasser, das von oben eindringt und aus dem Boden Kohlensäure aufgenommen hat, durchtränkt und die Gerölle werden sich mit Wasser ansaugen. Das Wasser zwischen den Geröllen und in dem durchlässigen Bindemittel wird ziemlich bald wieder ablaufen, teilweise auch verdunsten, während die einzelnen Gerölle ihre Feuchtigkeit viel länger behalten und nur von außen einer langsamen Austrocknung unterliegen werden. Ich habe im vergangenen trockenen Sommer zahlreiche Gerölle zerschlagen, die, obwohl sie außen trocken schienen, im Innern etwas feucht waren, eine Erscheinung, die

---

[1]) Loc. cit. pag. 343.

[2]) I ist die Analyse eines Stückchens der Rinde, II die eines Stückchens des äußeren Kernes, III die eines Teiles des innersten Kernes:

	I	II	III
Unlöslich	0·09	0·19	0·61
Kohlensaurer Kalk	63·56	58·93	56·61
Kohlensaure Magnesia . .	35·72	39·40	43·09
Tonerde und Eisen . . .	0·09	—	—
Wasser	0·72	1·50	0·67
	100·18	100·02	100·98

(Höfer, loc. cit. pag. 334).

übrigens schon von verschiedenen Naturforschern gelegentlich beobachtet worden ist[1]).

Es wird deshalb das Wasser im Innern der Gerölle mit Hilfe der Kohlensäure seine auflösende Wirkung fortsetzen, während die äußeren trockenen Teile der Gerölle unberührt bleiben. Erfolgt dann eine abermalige Durchspülung der ganzen Geröll- oder Konglomeratmasse, so werden die im Innern der Gerölle in Lösung befindlichen Karbonate durch den Wasserstrom entfernt werden, um sich später hauptsächlich als Bindemittel abzusetzen. Das Wasser wird abermals zwischen dem Schotter verlaufen, aber im letzteren als Gebirgsfeuchtigkeit zurückbleiben, ein Vorgang, der sich im Laufe der Zeit unzähligemal wiederholen wird[2]). Und ist einmal ein Hohlraum im Innern entstanden, so werden immer größere Wassermengen zurückbehalten werden können.

Daß aber gerade dolomitische Kalke (und nach den Untersuchungen aller Beobachter hohler Geschiebe bestehen diese stets aus mehr oder weniger dolomitisiertem Kalk, aber nie aus reinem Kalk) dem Hohlwerden unterliegen, hat meiner Meinung darin seinen Grund, daß sie mehr von feinen Sprüngen (Haarröhrchen) und Rissen durchsetzt zu sein pflegen als die reinen Kalke und deshalb leichter Wasser aufzunehmen imstande sind[3]); weiters steht dann in dem Gerölle zur Auflösung des Kalziumkarbonats eine relativ größere Wassermenge zur Verfügung, da sich auch das Wasser zwischen den dolomitisierten Partien des Gesteines mit dem leichter löslichen Kalziumkarbonat anreichern kann.

Außer dem Kalziumkarbonat und den geringen Mengen von Magnesiumkarbonat (nach dem Lösungsverhältnisse von 6·5:1) wird gewiß auch etwa vorhandenes Ferrokarbonat aufgelöst werden. Auch in der Analyse von H. Mitteregger (siehe pag. 52) eines Gerölles vom Gehänge des St. Georgs-Hügels am Klopeiner See kommt die gegen das Innere des Gerölles zunehmende auflösende Wirkung sowohl in bezug auf das Kalziumkarbonat als auch auf den Eisen- und Tongehalt (toniger Siderit) deutlich zur Anschauung.

Es würden mithin nach meiner Hypothese die Gerölle hauptsächlich deshalb ihres Kalkgehaltes im Innern beraubt werden, weil hier die auflösende Wirkung des kohlensäureführenden Wassers mehr oder weniger bis zur Sättigung wiederholt stattfinden kann, während das Wasser die Außenseite nur flüchtig streift. Es werden sich natürlich hohle Geschiebe auf diese Weise nur in solchen Konglomeraten (mit lockerigem Bindemittel) oder in Schotterlagen bilden können, die oberhalb des Grundwasserspiegels liegen, also nur zeit-

---

[1]) Siehe auch G. Bischof, Lehrb. d. chem. und physik. Geologie, 1847, I, pag. 236.

[2]) Hierher wäre auch die Entstehung der zelligen und kavernösen Struktur zu stellen, welche Dolomit (Rauhwacke) so häufig zeigt.

[3]) Professor August Rosiwal hat zur Beurteilung der Güte verschiedener Schotterarten Untersuchungen über ihre Porosität gemacht und gefunden, daß dichte Kalke nur 2·14—7·35‰, während dichte Dolomite im Mittel schon 14·9‰, weniger dichte 28—38‰, poröse 56—91‰ Hohlraum aufweisen.

weise durchfeuchtet werden[1]). Wo der Schotter (das Konglomerat) ständig oder fast ständig im Grundwasser liegt, werden lösliche Geschiebe hauptsächlich von außen nach innen angegriffen werden und keine ursprüngliche Schale zurücklassen[2]).

Derartige Verhältnisse, wie ich sie oben geschildert habe, liegen bei unserem Sattnitzkonglomerat auch tatsächlich vor, indem das einsickernde Wasser erst am Grunde der mächtigen Bildung durch den die Unterlage bildenden Tegel festgehalten wird, um als Überfallsquellen abzulaufen.

Nach A. Heim und A. Penck[3]) liegt die 20—30 *m* mächtige Nagelfluhdecke im oberbayrischen Seengebiete, welche ebenfalls aus Kalk- und Dolomitgeröllen, aber nur aus sehr wenigen Urgebirgsgeschieben besteht, auf dem obermiocänen Flinz, einer tonigmergeligen Bildung, also weist eine Lage auf, wie sie auch unsere Konglomerate einnehmen. Auch da finden sich sehr häufig hohle Geschiebe.

In den Satnitzkonglomeraten sind die weit überwiegende Mehrzahl der hohlen Dolomitstücke Gerölle oder Geschiebe; unter den kleineren hohlen Körpern sind aber auch eckige, nicht abgerundete zu finden. Es ist dies auch eine Erscheinung, die gegen die oben angeführte Haidingersche Ansicht spricht, daß sich die äußere Schale der hohlen Geschiebe unter einer Art Gewölbedruck stehend erhalten habe.

Einige derartige eckige hohle Dolomitstücke größerer Art hat Dr. Ohnesorge in einer Buntsandsteinbreccie in Krotenbach bei Fieberbrunn in Nordtirol gefunden. Das Bindemittel ist hier ein quarziger roter Sandstein, der auch vereinzelte Glimmerschüppchen und fein verteilten (wahrscheinlich aus den dolomitischen Stücken stammenden) Kalkspat enthält. Der Glimmergehalt (und es dürften auch Feldspatstückchen im Bindemittel vorkommen) spräche für die Höfersche Ansicht der Fällung von Kalkspat durch kohlensaure Alkalien. Ich möchte auch nicht die Möglichkeit eines derartigen Vorganges, besonders bei einem Überschuß von Kohlensäure, bezweifeln, halte ihn jedoch für nebensächlich und möchte hervorheben, daß hohle Geschiebe auch in nichtalkalienhältigem Bindemittel gefunden werden.

Das Sattnitzwasser enthält nach den chemischen Untersuchungen Prof. Dr. J. Mittereggers in einem Liter 136 Milligramm kohlensauren Kalk und 69 Milligramm kohlensaure Magnesia, was einem Lösungsverhältnisse von 3·5:1 entspräche, während es doch 6·5:1 sein sollte. Prof. Höfer dient diese Tatsache als Stütze seiner

[1]) Auch Dr. Früh (loc. cit. pag. 177) führt es als Tatsache an, daß die zerfressenen und hohlen Gerölle innerhalb der miocänen und quartären Nagelfluh an den unter der Kulturschicht gelegenen Partien am häufigsten beobachtet werden.

[2]) Wohl aber können sich Auskleidungen von Hohlräumen bilden, welche aufgelösten ehemaligen Geschieben entsprechen, oder es können auch Inkrustierungen teilweise gelöster Gesteinstrümmer auftreten, wie sie von Gümbel angenommen werden.

[3]) Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellsch. 1886, pag. 161.

Theorie der Fällung des Kalkes durch kohlensaure Alkalien. Ich halte dafür, daß der relativ größere Gehalt von gelöstem Magnesiakarbonat daher rührt, daß bei der Bildung der hohlen Geschiebe große Mengen magnesiareicher Dolomitasche gebildet wurden, welche leicht vom Wasser ausgelaugt werden. Daß der Kalkgehalt des Sattnitzwassers in früheren (diluvialen) Zeiten ein sehr großer gewesen sein muß, bezeugen die großartigen Kalktuffablagerungen im Diluvium zum Beispiel nordwestlich von Kühnsdorf zwischen Schloß Wasserhofen und der Drau, bei Pirk ONO von Kühnsdorf, auch nördlich der Drau, S von St. Lorenzen und an underen Orten.

Außer den erwähnten hohlen Geschieben kommen in unserem Konglomerat nicht selten Gerölle vor, welche Eindrücke anderer Gerölle aufweisen. Es ist das eine Erscheinung, welche schon seit langem die Aufmerksamkeit der Geologen erregte. H. Höfer hat sie auch aus den Sattnitzkonglomeraten bekannt gemacht und führt sie auf die auflösende Wirkung des kohlensäurehältigen Wassers an der Berührungsstelle zurück, an der sich das Wasser beim Ablaufen ansammelt [1]).

Ich glaube ebenfalls, daß dazu auch die Wirkung des Druckes hinzukommt, welche die auflösende Wirkung jedenfalls fördert und auch allein imstande sein dürfte, mit der Zeit Eindrücke auf das darunter liegende Geschiebe hervorzubringen.

Unter unserem Konglomerat liegt an manchen Stellen Sand und Letten zutage, welche Bildung F. Teller auf seiner Karte der Ostkarawanken und Steiner Alpen mit der Bezeichnung: Sande und Letten an der Basis der Konglomerate des Jauntales [2]) besonders ausgeschieden hat.

Sie treten hauptsächlich westlich von Jauenstein und südlich von Pirkdorf und Feistritz am Rande der diluvialen Ebene auf.

An verschiedenen Stellen wurden in der größtenteils tonigen Unterlage der Sattnitzkonglomerate Braunkohlen- und Lignitflöze angetroffen, welche zu Schürfungen und zur Einrichtung von Bergbauen Veranlassung gaben.

Während im Osten, so bei Altenmarkt und bei Siele (bei Windischgratz), in verschiedenen Ausbissen bis nach Liescha, bei Liescha selbst, am Mieß- und Homberg, bei Loibach eine schwarze (Glanz)kohle angefahren wurde, sind weiter westlich bei Filippen, Stein, Lobnig, Keutschach (und Feistritz an der Gail [3]) nur Lignitflöze anzutreffen. Man hat deshalb eine Unterscheidung zwischen älteren, braunkohleführenden und jüngeren, lignitführenden Schichten gemacht, wie es sich zeigt aber ohne Berechtigung.

Das Liegende aller dieser Kohlenbecken sind mächtige Tonlagen, die zur Bereitung feuerfester Tone Verwendung finden.

---

[1]) Vergl. die diesbezüglichen Studien Dr. Jakob Noeggeraths, Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1853, pag. 667.

[2]) Jauntal heißt die Ebene zwischen Völkermarkt—Bleiburg, südlich der Drau bis an den Fuß der Karawanken.

[3]) Im Betriebe stehen nur noch Liescha und Feistritz a. d. Gail, wo aber eine Überlagerung durch die Sattnitzkonglomerate bisher nicht beobachtet wurde.

Fossilien sind sowohl von Liescha (mit Braunkohle[1]) als auch von Keutschach (mit Lignit) bekannt geworden.

In Liescha wurden im grauen Hangendton Pflanzenreste und Süßwassermollusken neben brackischen Conchylien gefunden. Die Pflanzenreste hat G. A. Zwanziger (im Jahrbuch des Naturhistor. Landesmuseums von Kärnten 1878) bearbeitet, der nur zu dem Ergebnis kam, daß die Flora im allgemeinen miocän sei. Von Conchylien werden von demselben Autor (loc. cit. pag. 93) nur so nebenbei *Helix steinheimensis*, *Melania Escheri*, *Ostrea longirostris*, *Turritella sp.*, *Ferussacia laevigata* und *Cerithium margaritaceum* angeführt. „Letzteres“, heißt es hier, „oder *Melania Escheri* findet sich zugleich mit *Taxodium distichum* auf einem Stück als Beweis gleichzeitigen Zusammenlebens.“ Dieser Satz macht das Vorkommen von *Cerithium margaritaceum* (einem guten Leitfossil für aquitanische Schichten) sehr zweifelhaft.

Während in Liescha bisher nur ein einziger Säugetierrest, ein Humerus eines rehartigen Tieres (*? Dorcatherium*), gefunden wurde, liegen aus Keutschach mehrere Funde vor, welche durch M. Vacek[2]) bekannt wurden. Es sind dies Reste von *Mastodon tapiroides Cuv.*, *Rhinoceros sansaniensis Lart.*, *Tapirus cf. Poirieri Pomel* und *Mastodon longirostris Kaup*. Alle diese Säugetiere, mit Ausnahme von *Mastodon longirostris*, das nur in den obersten Miocänschichten, die jetzt schon fast allgemein dem Pliocän zugezählt werden, und dem ganzen Pliocän aufgefunden wurde, sind für keine bestimmte Stufe des Miocäns bezeichnend.

H. Höfer[3]) scheint von der Voraussetzung auszugehen, daß die oben von Keutschach angeführten Pachydermen bis auf *Mastodon longirostris*, das der II. Mediterranstufe angehöre, bezeichnend für die sogenannte I. Mediterranstufe seien und hält wegen dieser Mischfauna die Braunkohlenbildung für ein Äquivalent der Grunder Schichten. Er betrachtet dann folgerichtig die darüberliegenden Sattnitz-

---

[1]) In Liescha soll im Hangenden noch ein zweites Lignitflöz liegen; es ist darüber aber nichts Bestimmtes bekannt. Vergl. Bemerkungen über einige Braunkohlenablagerungen in Kärnten von Dr. R. Canaval, Carinthia, Klagenfurt 1902, pag. 84.

[2]) Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 155.

[3]) H. Höfer, Das Alter der Karawanken. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 293 und 294.

An derselben Stelle wird an der Hand einer von Herrn Direktor Rieger in Ferlach Hofrat Höfer übergebenen Zeichnung, welche den Auf- und Grundriß eines über 3 *km* langen Wasserstollens bei Waidisch, südlich von Ferlach, zeigt, dargelegt, daß die schiefrigen Triaskalke am Fuße der Gerloutz flach (mit $11^1/_2{}^0$) über das Sattnitzkonglomerat geschoben worden seien, daß also hier nach der obermediterranen Zeit durch einen Schub von SSW eine Aufstauung stattgefunden habe, wobei bemerkenswert bleibe, daß durch diesen Vorgang die vorliegende Tertiärplatte ungestört geblieben sei.

Wir haben schon oben erwähnt, daß Dislokationen noch nach der Ablagerung der Sattnitzkonglomerate stattgefunden haben müssen; eine derartige flache Überschiebung hier aber anzunehmen, scheint mir der Sachlage nicht entsprechend zu sein. Der Wasserstollen läuft mit der Berührungslinie des Konglomerats, das hier eine nach Süden reichende Einbuchtung bildet, und des Triaskalkes fast parallel; daher ein auch nur geringes Einfallen (das übrigens auch eine ursprüngliche Anlagerung sein kann) des Konglomerats unter den Kalk in der Profilzeichnung die Vorstellung einer größeren flachen Überschiebung erweckt.

konglomerate[1]) als der II. Mediterranstufe (also etwa dem Leithakonglomerat) angehörend.

Von *Mastodon longirostris* liegt aus Keutschach nur ein einzelner Molar vor; es ist auch ebensowenig wie von den anderen Funden bekannt, ob er aus einem der Lignitflöze oder aus dem Hangenden derselben stammt, letzteres ist jedoch sehr wahrscheinlich.

Fassen wir das Gesagte noch einmal kurz zusammen, so sehen wir, daß die kohlenführenden Schichten von Liescha und die von Keutschach dem Miocän im allgemeinen entsprechen und daß in Keutschach darüber Schichten zu liegen scheinen, welche schon der Congerienstufe angehören dürften. Die darüber befindlichen, mit der sandig-tonigen Unterlage verknüpften Konglomerate würden dann ebenfalls in diese Stufe zu steilen sein, also etwa den Belvederebildungen im Alter entsprechen.

Nach G. A. Zwanziger wurden in Liescha auch Conchylienreste gefunden, welche auf die Nähe eines Meeres hinweisen; so besonders *Ostrea longirostris*. Wir werden dadurch zu jenen brackischen miocänen Ablagerungen geführt, die in der Nähe von Windischgratz (bei Lechen und Gallenhofen) ebenfalls in Begleitung von Kohlenflözen vorkommen und die nach den Untersuchungen R. Hörnes' etwa dem Tegel von St. Florian (den Grunder Schichten) gleichzustellen wären.

Über diesen brackischen Schichten scheinen jene rein marinen Ablagerungen zu liegen, die bei Podgorje (S von Windischgratz) von Teller[2]) als etwa dem Mergel von Pols Hilbers entsprechend ausgeschieden wurden und im Zusammenhang mit jenen miocänen Meeresbildungen gestanden haben dürften, die sowohl im Lavanttale[3]) als auch besonders in Mittelsteiermark[4]) zur Ablagerung kamen. Auch dort liegen über dem Miocän Konglomerate[5]), Sande und Schotter von wahrscheinlich pliocänem Alter[6]).

Literaturnotizen.

E. Philippi. Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung am Boden der heutigen Meere. Zeitschr. d. Deutschen Geol. Ges., Berlin 1908, Bd. LX, Heft 3.

Durch die deutsche Südpolarexpedition sind zum erstenmal Grundproben von größerer Länge (30—80 *cm*) aus dem Boden der Tiefsee emporgebracht worden,

[1]) Penck (loc. cit. pag. 1101) ist geneigt, diese für gleichalt mit der pontischen Stufe des Wiener Beckens zu halten.

[2]) Erläuterungen zur geol. Karte der östl. Ausläufer der Karnischen und Julischen Alpen, Wien 1896, pag. 198.

[3]) Besonders in den hauptsächlich aus Quarzgeröllen bestehenden Terrassenbildungen bei Ettendorf und St. Georgen unter Stein.

[4]) Vergl. V. Hilber, Das Tertiärgebiet von Graz, Köflach und Gleisdorf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1893, pag. 338.

[5]) Rolle erwähnt auch das Vorkommen hohler Gerölle im Kalkkonglomerat in Mittelsteier. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1856, pag. 549.

[6]) Ebenso liegen am Rande des Pettauer Feldes auf marinem und brackischem Miocän (sicher) pliocäne Schotter- und Lehmablagerungen, auf denen dann die ausgedehnten Diluvialterrassen folgen.

was allerdings mit dem Verlust fast aller ozeanographischen Instrumente bezahlt werden mußte.

Die Untersuchung dieser Grundproben hat nun ergeben, daß Schichtung nicht mehr als eine Ausnahmserscheinung, sondern als Regel für die Tiefseesedimente zu gelten hat.

Am deutlichsten tritt dieselbe in den Kalkschlammen (Globigerinenschlammen) meist schon durch Farbenunterschiede hervor und ist hier auch chemisch leicht erweisbar.

Unter 49 Proben von Globigerinenschlammen war in 48 der Kalkgehalt im obersten Teil höher als im untersten.

Diese Abnahme des Kalkgehaltes gegen unten wird von Philippi als normale Schichtung bezeichnet.

Der Unterschied im Kalkgehalt der oberen und unteren Enden der Grundproben ist besonders in subantarktischen Gewässern bei Annäherung ans Südpolareis auffallend groß und kann bis 43·7 Prozent ansteigen.

Zur Erklärung dieser Erscheinung knüpft Philippi an die vielfach bestätigte Beobachtung an, daß in subantarktischen Meeren schon in 2—3000 *m* Tiefe völlig kalkfreie Sedimente gelotet werden, wogegen dieselben im Südatlantischen, Indischen, Pazifischen Ozean erst zwischen 5—6000 *m* Tiefe zu treffen sind.

Nach Philippi ist das in der Beschaffenheit des Tiefenwassers begründet. Fast das gesamte kalte Wasser, welches am Grunde der heutigen Weltmeere lagert, stellt sich als zur Tiefe gesunkenes, antarktisches Oberflächenwasser dar. Das Nordpolarmeer liefert nur geringe Beiträge, da es fast überall von hohen Schwellen umschlossen wird.

Bei dieser sehr langsamen Wanderung erwärmt sich der antarktische Grundstrom allmählich und verliert immer mehr seinen Sauerstoffgehalt. Mit wachsender Entfernung von der Antarktis nimmt also die Lösungskraft des Tiefenwassers stetig ab und können kalkreiche Sedimente in viel größere Tiefen niedersteigen.

Wenn heute das antarktische Tiefenwasser etwa unter dem 60° s. Br. zur Tiefe sinkt, so erfolgte dieser Vorgang im Diluvium vielleicht schon unter dem 50° s. Br. und das Tiefenwasser gelangte damals wesentlich sauerstoffreicher in die nördlichen Weltmeere. Damals konnte sich also in weiten Gebieten nur roter Ton niederschlagen, wo heute Globigerinenschlamm gebildet wird.

In dieser Auffassung erscheint der rote Tiefseeton in gewisser Hinsicht als ein indirekt glaziales Sediment.

Außerdem wird es auch verständlich, warum das heute verbreitetste Sediment, der rote Tiefseeton, in älteren geologischen Formationen nur als große Seltenheit nachgewiesen wurde.

Philippi glaubt, daß echte Tiefseebildungen viel reicher vorhanden sind, aber den heutigen deswegen unähnlich sind, weil sie unter ganz anderen chemischen und physikalischen Bedingungen gebildet wurden.

Da in den meisten Erdperioden die Pole nicht vereist waren, so gab es auch in den Weltmeeren kein eiskaltes und sauerstoffreiches Tiefenwasser und dann konnten selbst in sehr großen Meerestiefen Sedimente mit reichlichem Kalk- und Organismengehalt abgelagert werden.

In der Nähe der antarktischen Eiskante zeigten die Grundproben von oben nach unten zunächst ein Ansteigen des Kalkgehaltes und dann wieder ein Abfallen. Philippi sucht diese Erscheinung auf eine möglicherweise postglaziale Klimaschwankung zurückzuführen.

Abnorme Schichtung wurde in Grundproben des Südatlantischen Ozeans zutage gefördert. Hier ist der Kalkgehalt in den gewonnenen Schlammsäulen unregelmäßig verteilt. Die längste Probe (80 *cm*) zeigt einen zweimaligen Wechsel von kalkreichen und kalkfreien Sedimenten, was wahrscheinlich durch periodische auf- und abschwellende Krustenbewegungen zu erklären ist.

In der Romanche-Tiefe (7230 *m*) sind in einer 46 *cm* langen Grundprobe nur die untersten 7·8 *cm* kalkhältig (47·2 Prozent), die oberen Lagen dagegen völlig kalkfrei.

Ein sehr starkes Wachsen des Kalkgehaltes gegen unten (von 18·7—81·6 Prozent) zeigen Proben südöstlich vom Walfischrücken (5080 *m*). In dem Graben zwischen Prince-Eduard-Insel und dem afrikanischen Festland (5100 *m*) enthielt die oberste 1 *cm* dicke Lage 47·2 Prozent Kalkgehalt, die mittlere Zone 64·3 Prozent, die

unterste 26 Prozent. Diese Beobachtungen deuten alle auf ausgedehnte junge Senkungen in den Mulden hin.

In den Proben von sogenannter abnormaler Schichtung treten aber außerdem in großer Menge Mineralkörner auf.

Aus der Romanche-Tiefe (7230 *m*) wurden Tiefsande erhoben, unter denen eckige oder schwach kantengerundete Plagioklase und rhombische Pyroxene vorherrschen.

Daneben kommen grüne und bräunliche Hornblende, farblose Hornblende, gemeiner Augit, farbloser Augit, Biotit, Chlorit, wenig Quarz und Glaukonit vor.

Diese Mineralgesellschaft ist nicht von jungvulkanischer Abstammung, sondern deutet am ehesten auf Hypersthengneiße. In einer anderen Probe herrschen wenig gerundete Quarzkörner vor. Außerdem findet man Plagioklas, Mikroklin, seltener Orthoklas, Magnetit, roten Granat, gemeine grüne Hornblende, Biotit, selten Epidot und Zirkon, möglicherweise Phosphorit und Glaukonit.

Die Korngröße der Tiefseesande schwankt zwischen 0·05—0·6 *mm*. Nach Philippi sind nun diese Sande von submarinen Höhenzügen abzuleiten.

So sollen zum Beispiel die Mineralkörner, welche die tiefe Kapmulde erfüllen, von hochaufragenden Teilen des Walfischrückens hinabgespült worden sein.

Da die Sandkörner in den meisten Grundstichen im oberen Teil reichlicher vertreten sind als in dem unteren, liegt die Annahme nahe, daß die submarinen Erhebungen ihre heutigen Höhenlagen erst in jüngster Zeit erhalten haben. Das würde damit gut übereinstimmen, daß die Proben aus mehreren tiefen Einsenkungen ebenfalls deren jugendliches Alter wahrscheinlich gemacht haben. Hebungen und Senkungen würden danach gleichzeitig auftreten und einander kompensieren.

E. Haug faßt den Atlantischen Ozean als eine gewaltige Geosynklinale auf, in deren Mitte sich eine Geoantiklinale, die mittelatlantische Schwelle, emporwölbt. Die Weiterbildung würde nach seiner Anschauung Senkung der Randmulden und Hebung des Mittelrückens bewirken müssen.

Tatsächlich sind diese Gebiete von zahlreichen Bewegungen durchzittert, welche durch häufige Seebeben sich weiterhin verraten.

Wir erkennen mit größter Freude, wie durch die modernen Tiefseeforschungen auch für die Geologie weite und höchst fruchtbare neue Arbeitsfelder erschlossen werden.

Jede Verbesserung der Instrumente ist mit bedeutenden Entdeckungen verbunden. Die lange der geologischen Forschung für unzugänglich gehaltenen Tiefmeerböden werden nun auch unaufhaltsam erobert werden.

Mag manche der hier vorgetragenen Anschauungen vorläufig auf unzulänglichen Beobachtungen beruhen, so sind doch so reiche und interessante Fragestellungen geschaffen, daß diese Aufgaben nicht mehr aus unserem Gesichtskreis verdrängt werden können. Die Geologie hat insbesondere von der genaueren Kenntnis der submarinen Oberflächenformen, ihren Veränderungen und von weiteren, tiefer eindringenden Bodenproben reiche Aufklärungen und Anregungen zu erwarten. Wie leicht können sich zum Beispiel die hier vorgebrachten Anschauungen lediglich durch längere Grundproben wesentlich verändern. Die einzige 80 *cm* lange Probe scheint wenigstens eine solche Aussicht anzudeuten.

Hoffen wir, daß es der modernen Technik gelingt, auch in den tiefsten Meeresgründen elektrische Bohrmaschinen in Tätigkeit zu setzen.

(Otto Ampferer.)

Arnold Heim. Über rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren lithologische Bedeutung. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart 1908, Bd. II.

Die Beschreibungen der Rutschungsvorgänge am Zuger und Züricher See bilden die Grundlage für eine Studie über fossile „subaquatische Rutschungen“ und deren lithologische Bewertung.

Von der Rutschung am Zuger See ist ein Profil beigegeben, aus dem vor allem die sehr geringen Neigungen des Rutschgebietes klar hervortreten. Der erste kleinere Rutsch reichte bis etwa 500 *m* in den See hinaus und bewegte sich auf einer mittleren Böschung von 6 Prozent, der zweite, größere, drang 1020 *m* weit vor und hatte eine Bahn von nur 4·4 Prozent Neigung.

Es gilt also auch für subaquatische Massenbewegungen ebenso wie für Bergstürze das Gesetz, daß größere Massen bei gleicher oder selbst geringerer Neigung weiter gleiten als kleinere.

Die Gelegenheiten zu solchen subaquatischen Rutschungen von kleinen bis zu gewaltigen Dimensionen sind und waren stets an den Rändern von Seen und Meeren sowie an untermeerischen Steilhängen gegeben und es kann nicht bezweifelt werden, daß wir es mit einer weit verbreiteten, geologisch sehr wichtigen Erscheinung zu tun haben. Heim glaubt, daß zum Beispiel am Steilabfall der Kontinentalsockel bei entsprechender Sedimentation Gleitungen bis über 100 *km* Länge zustande kommen können. Die erforderliche geringe Neigung ist jedenfalls in ausgedehnten Bereichen vorhanden und ebenso die Einschaltung von weichen schlüpfrigen Schichtlagen.

Zur Illustrierung der Anwendungsfähigkeit dieses Gedankens werden Fältelungen im miocänen Mergel von Öhningen, Verrutschungen und Zerreißungen des eocänen Nummulitenkalkes von Loch-Amden und die Zerknitterungszonen des Wildflysches durch subaquatische Bewegungen erklärt. Von den gefältelten Öhninger Mergeln ist eine schöne Abbildung beigefügt.

Die lithologische Bedeutung subaquatischer Massenverschiebungen ist sehr ausgedehnt und vielgestaltig.

Weiche Schichtlagen fließen ohne zu fälteln auseinander, zähere Bänke werden verfältelt, gedehnt, gestaut, härtere Einschaltungen werden zerrissen, zu Breccien umgeformt.

Insbesondere können zum Beispiel festere, zoogene Strandablagerungen, welche über schlammigen Schichten lagern, zu Breccien zerrüttelt und weit ins Meer hinaus getragen werden. Auf solche Art werden typische Strandgebilde in tiefere Meereszonen hineingeleitet, wobei die Größe der bewegten Schollen nur förderlich zur Wirkung kommt.

Aber nicht nur beträchtliche Verschiebungen der ursprünglichen Fazieszonen, sondern auch Verminderungen und Vermehrungen der Schichtfolgen sowie Einschaltungen älterer Lagen über jüngere können dadurch erzeugt werden.

Heim gibt ein klares Schema der hier hauptsächlich auftretenden Veränderungen.

Durch entsprechende Rutschungen werden im Abrißgebiete unterzählige, im Aufschüttungsbereiche aber überzählige Schichtreihen entstehen können. Knapp daneben befinden sich die ungestörten regelmäßigen Schichtbestände.

Außerdem wird durch solche Rutschungen und die oft damit verbundenen Trübungen der Gewässer die davon betroffene Lebewelt in der wirksamsten Weise beeinflußt.

Es spielen hier zwei Bewegungssysteme, das der fortlaufenden Sedimentation und das der periodischen Rutschungen, durcheinander. So können viele mannigfaltige Erscheinungen zustande kommen, die ohne Beachtung dieses einfachen Mechanismus zu den schwerfälligsten Erklärungsumwegen Anlaß geben können.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, daß ich unabhängig von Heim einen ähnlichen Gedanken zur Erklärung der von Tornquist beschriebenen Vorarlberger Flyschklippe verwendet habe. (Otto Ampferer.)

A. Penck. Die Entstehung der Alpen. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1908.

Der Vortrag bringt in wenigen Strichen ein Bekenntnis der tektonischen Grundanschauungen des berühmten Autors, welche durch die moderne Überfaltungslehre zwar beeinflußt wurden, aber trotzdem ihre originelle Atmosphäre behalten haben.

Er beginnt mit einer kurzen historischen Übersicht der wichtigsten Anschauungen über die Entstehung der Alpen und wendet sich dann der neuen Deckenlehre zu, deren Eingreifen vorzüglich im Glarner Gebirge geschildert wird.

Für Penck ist der Nachweis der Schubdecken in den Westalpen vollkommen sichergestellt und er versucht nun, diese neue Erscheinung in das Bild des Alpenbaues einzufügen.

Deckfalten von solchen Ausdehnungen sind nach seiner Meinung nicht als unmittelbare Wirkungen eines in der Erdkruste herrschenden Seitendruckes verständlich. Diese Schubdecken können nur als Gleitmassen aufgefaßt werden.

Dann müssen sie aber mit großen Gleitflächen in Verbindung stehen, auf welchen im Wurzelland der abgeglittenen Decken ausgedehnte Bloßlegungen älterer Schichten stattgefunden haben.

Das heißt mit anderen Worten, die Sedimentdecke der Zentralalpen ist nicht wegerodiert, sondern nach Norden weggerutscht.

Wenn man nun die ursprüngliche Oberfläche der Zentralalpen als Gleitfläche ansieht, so entbehrt sie in ihrer heutigen Gestalt eines entsprechenden Gefälles. Aber auch die Gleitdecken liegen nicht wie sie sollten in der Tiefe, sondern bilden vielmehr hohe Gebirge.

Nimmt man an, daß diese Gleitdecken nachträglich eine starke Hebung erfahren haben, so wäre damit das Fehlen der großen Steilböschung erklärt. Diese wurde bei der späteren Hebung der abgeglittenen Massen zerstört.

Die Hebung soll nun mit einer Senkung des heutigen Alpenvorlandes verbunden gewesen sein.

So erscheint Penck der Hauptmechanismus der alpinen Schichtstörungen als das Fortschreiten einer gewaltigen Krustenfalte in Raum und Zeit.

Sobald Abhänge von entsprechender Steilheit geschaffen sind, gleiten die gehobenen Massen in die sich einsenkende Tiefe. Allmählich rückt das Maximum der Erhebung in das Gebiet der früheren Senkung hinein und hebt die dort befindlichen Gleitmassen wieder empor. Vor dem großen Wellenrücken bildet sich ein Wellental und die vorhin abgeglittenen Massen können wieder gleitend weitergeleitet werden.

Diese Vorstellung einer fortschreitenden Grundfalte, deren Wulst jeweils in die vorliegende Senkung niedergleitet, braucht zur Erklärung der weitgewanderten Decken weder die Annahme einer ungeheuren Zusammenpressung, noch auch die einer riesigen Erosion.

Gleitdecken und Wurzelzonen sind nicht durch Erosion getrennte Teile einer einheitlichen Riesenfalte, sondern durch Bewegungen weit auseinandergerissene Stücke.

Um die Bedeutung junger Faltungen und Hebungen im Alpenkörper zu betonen, wird auf die riesige postpliocäne Falte am Südrand der Alpen und die glaziale Aufwölbung dieses Gebirges hingewiesen.

Für diese Struktur des Alpenbaues, die primäre Bildung einer ungeheuren langsam wandernden Grundfalte und ihre sekundären Abgleitungen glaubt Penck in gewissen untermeerischen Reliefen (zum Beispiel im westlichen Stillen Ozean zwischen Karolinen- und Liu-kiu-Inseln) Analogien zu finden.

So einnehmend diese Hypothese gegenüber der gewaltsamen Überfaltungslehre durch ihre einfache, durchsichtige Mechanik wirkt, so kann dieselbe doch nicht als eine befriedigende Lösung der Alpentektonik bezeichnet werden.

Ich sehe hier von den dagegen stehenden geologischen Beobachtungen, zum Beispiel der Auflagerung von ausgedehnten, meist triadischen Sedimentdecken auf den zentralen Ostalpen und der ganzen damit unvereinbaren historischen Entwicklung (vergleiche Frech: Über den Gebirgsbau der Alpen, Petermanns Geogr. Mitteilungen 1908), ab und kehre mich nur gegen das Prinzip der Hypothese, die wandernde Grundfalte und ihre Abgleitungen.

Wenn sich aus einer breiten Geosynklinale eine Grundfalte emporwölbt, so müssen bei sonst gleichen Umständen die Abgleitungen nach beiden Seiten stattfinden. Verschiebt sich dann die Grundfalte, so häufen sich vor ihrer Brust die Gleitdecken übereinander, während dieselben in ihrem Rücken mehr hintereinander angeordnet werden. Während an der Brustseite vorzüglich dieselben Schichtdecken immer wieder ins Gleiten gebracht werden, kommen an der Rückseite die tieferliegenden Massen zur Rutschung.

Wenn nun mit diesem Dislokationstypus die gehäuften Schubdecken der Nordalpen erklärbar wären, stimmen die Zentralalpen und die Südalpen durchaus nicht dazu.

Die Zentralalpen bilden keine einfache, weitgespannte Grundfalte, sondern und in der kompliziertesten Art aus dichtgepreßten älteren und jüngeren tektonischen Elementen zusammengeschweißt.

Die Südalpen zeigen zwar südgerichtete Überschiebungen, aber in geringerem Ausmaß und lösen sich gegen Südosten dann als selbständiges Gebirge ab.

Denkt man sich auch die Nord- und Südalpen stark gesenkt, so bleibt die Lage der Zentralalpen (der Grundfalte) dazwischen ziemlich eng begrenzt und man kann von keiner Wanderung derselben, sondern höchstens von einem Höher- und Breiterschwellen reden.

Der Gegensatz von primärer weitgespannter, wandernder Grundfalte und enggefalteter sekundärer Gleitfaltung ist in dem Alpengebirge nicht vorhanden. (Otto Ampferer.)

Fritz Frech. Über den Gebirgsbau der Alpen. **Petermanns Geogr. Mitteilungen, Heft X—XII.**

Durch die Aufstellung der Faltungsdeckentheorie und deren stürmische Ausbreitung über die ganzen Alpen hat das Studium der Alpentektonik einen erneuten lebhaften Antrieb erhalten, und während zunächst ein Großteil der Alpenforscher mit Begeisterung und Eifer der neuen Lehre sich anschloß, erscheinen neuerdings von verschiedenen angesehenen Forschern Darstellungen des Alpenbaues, welche jene großen Horizontalbewegungen, auf welche die Deckentheorie sich stützt, auf andere Weise erklären oder jene Theorie auf ein kleineres Ausmaß einschränken. Frech hebt in dieser Absicht den schon lang bekannten, aber in neueren Arbeiten oft zurückgedrängten Unterschied zwischen Ost- und Westalpen eingehend hervor. Die Verschiedenheit im großen in der Anordnung und Anzahl der Zonen (zwei Zonen von Zentralmassiven im Westen gegenüber einer im Osten usw.), das Vorwalten der Faltung und aus ihr hervorgegangener Faltungsüberschiebungen im Westen und das immer stärkere Sichgeltendmachen der vertikalen Bewegungen an Brüchen, je weiter man nach Osten wandert, bis zum völligen Überwiegen der Brüche in dem ungarischen Schollenland führt sich zurück auf die Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung beider Alpenteile: die Ungleichzeitigkeit der Faltungsperioden und der damit verbundenen Verschiedenheit in der Sedimentation. Schon die karbonische Faltung ist in den Ost- und Westalpen nicht völlig gleichzeitig; eine dyadische Faltung ist nur in den Ostalpen und im Westen der Westalpen nachgewiesen. Die tertiäre Hauptfaltung der Ostalpen fällt ins Oligocän neben einer altmiocänen Aufrichtung, in den Westalpen reicht sie vom jüngeren Miocän bis zum Pliocän. Dementsprechend sind auch Art und Verbreitung der Sedimente verschieden.

Frech gibt einen Überblick über den Bau der Hauptgruppen der Ostalpen, hauptsächlich an der Hand der Einzeluntersuchungen der österreichischen Geologen, sowie seiner eigenen und lehnt für diesen Teil der Alpen im Hinweis auf die schon von verschiedenen Seiten erhobenen und von den Anhängern jener Theorie noch nicht widerlegten Einwände stratigraphischer und tektonischer Natur jene Anschauung als unanwendbar ab. Näher auf das einzelne einzugehen, ist hier nicht der Platz. Für die Darstellung der Westalpen standen Frech Beiträge von H. Schardt und von W. Kilian zur Verfügung. Der Anschauung des ersteren schließt Frech sich für die Schweizer Alpen an, und ebenso stimmt er Kilian bei, daß in den französischen Alpen nur einzelne Reste von Deckfalten vorhanden sind, welche hier weit geringere Ausdehnung und weniger komplizierten Bau besaßen als in der Schweiz. Der höchsten Faltungsintensität in den Schweizer Alpen entspricht die Vorlagerung der Juraketten, es ist der Teil der Alpen, wo diese aus der Nordsüd- in die Ostwestrichtung umschwenken. Gegen Osten nimmt mit der sinkenden Höhe des Gebirges die Intensität der Faltung ab.

Der Arbeit ist eine tektonische Übersichtskarte der gesamten Alpen beigegeben, sowie eine Anzahl von teilweise aus früheren Arbeiten des Verfassers entnommenen Bildern und Profilen. (W. Hammer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 3.



1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 16. Februar 1909.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

J. V. Želízko. Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen.

Unweit von Alt-Pilsenetz (Kartenblatt Pilsen und Blowitz, Zone 7, Kol. IX), an dem linken Ufer des Uslavaflusses, erhebt sich ein 429 *m* hoher Hügel, Hůrka genannt, der aus schwarzen untersilurischen Schiefern der Bande $D—d_1\gamma$ besteht.

Die südliche Seite dieses Hügels bildet eine ziemlich steile kahle Lehne, welche schon von weitem durch ihre schwarze Farbe auffällt und infolge dessen auch Černá stráň (= schwarze Lehne) genannt wird.

Die bei Pilsenetz zutage tretenden untersilurischen Schichten schließen hier, wie bekannt, die mittelböhmische Silurmulde ab, deren südwestlichsten Ausläufer sie bilden.

Diese untersilurischen Schichten bilden ferner östlich, nordöstlich und nordwestlich von Pilsenetz die Unterlage der Brdaschichten ($D—d_2$) und sind größtenteils mit Diluvialablagerungen bedeckt.

Sie stehen auch mit den bereits bekannten reichen Fossilienfundorten bei Ejpovic im Zusammenhang. Über die Fauna dieser Fundorte haben wir unlängst an dieser Stelle berichtet [1]).

Die untersilurischen Schiefer bei Pilsenetz waren paläontologisch bis vor kurzem wenig durchforscht. Bloß die im Museum der k. k. geolog. Reichsanstalt befindlichen drei Fossilarten (*Strophomena primula*, *Paterula bohemica*, *Lingula sp.*), welche Lipold im Jahre 1861 bei Pilsenetz gefunden hat, waren das ganze, was von hier bekannt war.

Seitdem Herr Prof. C. Ritter von Purkyně die fossilienführenden Schichten bei Pilsenetz näher untersucht hatte und dieselben für die

[1]) Zur Paläontologie der untersilurischen Schichten in der Gegend zwischen Pilsen und Rokycan in Böhmen (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Nr. 16, 1907).

Sammlungen des historischen Museums der Stadt Pilsen ausbeuten ließ, gelang es, eine Menge von interessanten Versteinerungen zu gewinnen. Diese sind mir dann von Herrn Prof. v. Purkyně zur Bestimmung freundlichst übersendet worden.

Von dem bei Pilsenetz aufgefundenen Material bestimmte ich eine Reihe von Arten, welche aus verschiedenen anderen untersilurischen Fundorten der Bande $D-d_1\gamma$ in Böhmen bereits bekannt waren, und nebst diesen fand ich auch einige ganz neue Versteinerungen, welche für die böhmische Geologie von großer Bedeutung und Wichtigkeit sind.

Es wurden zusammen folgende Arten gefunden:

I. Trilobiten.

Dalmania atava Barr. Zwei Kopfschilder und Reste des Rumpfes.
Dalmania oriens Barr. Ein Teil des Rumpfes.
Dalmania cf. oriens Barr. Häufige gut erhaltene Pygidien.
Asaphus nobilis Barr. Einige Pygidien.
Illaenus Katzeri Barr. Ein unvollständiges Exemplar.
Aeglina rediviva Barr. Einzelne Kopfschilder, Thoraxteile und häufige Pygidien.
Dyndimene bohemica Barr. Ein Pygidium.
Acidaspis sp. Ein zerdrückter Kopfschild.

II. Cirripedien.

Plumulites compar Barr. Kommt selten vor.

III. Ostracoden.

Primitia prunella Barr. Ein Exemplar.

IV. Phyllocariden.

Lamprocaris micans Novák. Einige Fragmente.

V. Cephalopoden.

Orthoceras expectans Barr. Selten.
Orthoceras bonum Barr. Selten.
Außerdem noch einige unbestimmbare Bruchstücke.

VI. Brachiopoden.

Paterula bohemica Barr. Kommt sehr häufig vor.
Strophomena primula Barr. Gleichfalls sehr häufig.
Lingula (Barroisella?) insons Barr. Einige Exemplare.
Lingula trimera Barr. Ein gut erhaltenes Exemplar.
Discina sp. Ein Stück.

VII. Gastropoden.

Temnodiscus pusillus Barr. Ein sehr kleines Exemplar.
Archinacella ovata Barr. Ein Exemplar.

Archinacella nov. sp. Ein kreisförmiges Exemplar im Durchmesser von 20 *mm*. Dasselbe ähnelt einigermaßen der von Perner beschriebenen und abgebildeten Art *Archinacella modesta* [1]), welche aber erst in den höheren Untersilurstufen (D—d_5) vorkommt. Nach gefälliger Mitteilung des Herrn Prof. E. Koken in Tübingen nähert sich das vorliegende Stück auch der norwegischen Art *Archinacella suborbicularis*.

Pleurotomaria (Lophospira) viator Barr. Kommt ziemlich häufig vor.

Pleurotomaria (Lophospira) nov. sp. Ein negativer Abdruck. Für Böhmen neue Form.

Pleurotomaria sp. Eine größere defekte Art.

Helicotoma? nov sp. Einige Exemplare dieses für Böhmen neuen Euomphaliden, höchstwahrscheinlich zu einer *Helicotoma*-Art gehörig, trotzdem diese Art auch der *Ophileta* ähnelt. Eine ähnliche Art (*Helicotoma? oriens*) führt Perner von Osek ($d_1\gamma$) an [2]).

VIII. Conulariden.

Es wurden nur Bruchstücke folgender Arten gefunden:

Conularia cf. bohemica Barr.

Conularia exquisita Barr.

Conularia cf. exquisita Barr.

Conularia nobilis Barr.

Conularia Hofmanni Žel. Ein Fragment. Kommt auch bei Lotka ($d_1\gamma$) sehr häufig vor. Ausführlichere Beschreibung dieser Art wird bald an einer anderen Stelle veröffentlicht werden.

IX. Hyolithiden.

Zahlreiche, mehr weniger vollständig erhaltene Individuen, welche wenigstens zwei überhaupt neuen und interessanten Hyolithenarten angehören [3]). Außerdem einige Fragmente größerer Exemplare in der Länge von 5—6 *cm*. Schließlich wurde auch ein unvollständiges Exemplar, wahrscheinlich von einer noch größeren Art gefunden, dessen Breite bei der Mündung 16 *cm* mißt. Die letzen Stücke sind infolge schlechter Erhaltung schwer näher bestimmbar.

X. Lamellibranchiaten.

Leda bohemica Barr. Einige Stücke.

Leda incola Barr. Einige Stücke.

Nucula sp. Kommt sehr selten vor.

Filius antiquus Barr. Gleichfalls selten.

Filiola sp. Einige näher schwer bestimmbare Exemplare.

XI. Crinoiden.

Encrinites. Spärliche Reste.

[1]) Système Silurien, Vol. VI, T. I, 1903, pag. 30, Pl. I, Fig. 42—45.
[2]) Ibid, Pl. LXXIII, Fig. 21.
[3]) J. V. Želízko, Zur Frage über die Stellung der Hyolithen in der Paläontologie (Zentralblatt für Mineralogie, Geologie etc., Nr. 12, 1908).

XII. Cystideen.

Anomalocystites incipiens Barr. Fragmente.
Pyrocystites. Fragmente.

XIII. Graptolithen.

Diplograptus nov. sp. Kommt sehr häufig vor. Bisher wurde *Diplograptus* nur aus den verschiedenen Fundorten der Bande $D—d_3$ bis $D—d_5$ bekannt[1]). Nach der freundlichen Mitteilung des Herrn Dr. Perner, befinden sich im böhmischen Landesmuseum in Prag auch einige Stücke aus der Bande $D—d_1\gamma$, welche gleichfalls zur *Diplograptus*-Art gehören. Nach der von Dr. Perner beabsichtigten Revision der böhmischen Graptolithen, wurden auch diese neuen Arten in seine Monographie nachträglich aufgenommen. Ob auch unsere Exemplare einer und derselben Art angehören, läßt sich vorderhand nicht voraussagen. Deshalb führen wir vorläufig die von Pilsenetz stammenden Stücke unter dem Namen *Diplograptus nov. sp.* an.

XIV. Pisces.

In dem schwarzen Schiefer der Bande $D—d_1\gamma$ von Pilsenetz fanden sich auch einige eigentümliche, leider nur wenig erhaltene Reste vor, die ich nach längerer Prüfung für Fischreste hielt. Diese Stücke sendete ich dann einem der besten Kenner und Fachmanne fossiler Fische, Herrn Dr. J. V. Rohon, Professor der Histologie und Embryologie an der böhmischen Universität in Prag, zur näheren Untersuchung. Später bestätigte mir Herr Prof. Rohon meine frühere Ansicht, daß es sich tatsächlich um interessante Fischreste handle und daß diese zur neuen Gattung der **Pteraspiden** gehören.

Durch diesen für die Wissenschaft so außerordentlich wichtigen Fund, ist das erste Vorkommen der Fische im böhmischen Untersilur festgestellt.

Diesbezüglich sind ausführlichere Resultate von Herrn Professor Rohon selbst zu gewärtigen.

Fossile Fische aus dem Untersilur wurden, wie bekannt, bisher nur in Rußland von Prof. Rohon und in Amerika von Walcott beschrieben.

* * *

Die Fauna von Pilsenetz hat also bis heute 42 Arten geliefert, von welchen 8 Arten neu sind.

Die Brachiopoden *Strophomena primula* und *Paterula bohemica* kommen unter den Fossilien am häufigsten vor.

Der Trilobit *Placoparia Zippei*, welcher in den nahen Fundorten bei Ejpovic, sowie in allen bekannten Fossilienfundorten der Bande $D—d_1\gamma$ so häufig vorkommt, wurde merkwürdigerweise bisher bei Pilsenetz noch nicht konstatiert.

[1]) J. Perner, Studie o českých graptolitech, II. Teil (Böhm. Franz Josefs-Akademie in Prag, 1895).

Crinoidenreste kommen hier sehr selten zum Vorschein und die bekannten verschiedenartigen Konkretionen wurden überhaupt nicht gefunden.

Die weitere gründliche Durchforschung des Untersilurs bei Pilsenetz, dessen Fauna für die Geologie von großem Interesse ist, wäre gewiß sehr wünschenswert.

Übersichtstabelle der bei Pilsenetz vorkommenden Fossilien.

Klassen und Ordnungen	Anzahl aller Arten	Neue Arten
I. Trilobiten	8	—
II. Cirripedien	1	—
III. Ostracoden	1	—
IV. Phyllocariden	1	—
V. Cephalopoden	2	—
VI. Brachiopoden	5	—
VII. Gastropoden	7	3
VIII. Conulariden	5	1
IX. Hyolithiden	2	2
X. Lamellibranchiaten	5	—
XI. Crinoiden	1	—
XII. Cystideen	2	—
XIII. Graptolithen	1	1
XIV. Pisces	1	1
Zusammen	42	8

Vorträge.

R. J. Schubert. Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin (Dalmatien).

Obwohl die geologische Aufnahme des Spezialkartenblattes Knin—Ervenik noch nicht so weit vorgeschritten ist, daß das gesamte präkretazische Gebiet dieses Blattes untersucht werden konnte, scheint es mir aus mehrfachen Gründen angezeigt, wenigstens einen Teil der bereits gewonnenen Ergebnisse zu veröffentlichen.

Die ältesten sicher bestimmbaren Gesteine sind die überwiegend roten Schiefer der unteren Werfener Schichten. Seltener sind in diesem Komplex graue und gelbliche Schiefer, Sandsteine und Kalkbänke, in den tieferen Lagen sind die Schiefer auch auffallend glimmerig entwickelt. Von Fossilien findet man allenthalben die bezeichnenden Bivalvensteinkerne (vorwiegend von Myaciten).

In den tiefsten Partien kommen Gipsstöcke vor, auch Bänke von grauen Kalken und Rauhwacken, die vermutlich bereits dem obersten Perm angehören dürften. Wenigstens werden die ganz

analogen Gebilde Bosniens von F. Katzer und E. Kittl als permisch aufgefaßt.

Gesteine der Karbonformation kommen jedoch keine vor, da die neuere Aufnahme sowohl das als Karbon gedeutete Kohlenvorkommen von Strmica, wie auch das auf der alten Übersichtskarte im Nordosten von Padjene eingetragene Karbonvorkommen als triadischen Alters nachwies.

Ebenso leicht kenntlich wie die Schiefer der unteren Werfener Schichten sind die zumeist plattig abgesonderten grauen Kalke und Kalkmergel der oberen Werfener Schichten, die an zahlreichen Punkten gut erhaltene, bezeichnende Fossilreste lieferten. Nebst *Naticella costata*, *Turbo rectecostatus*, Gervillien und Myophorien sind es besonders Ammoniten, und zwar vorwiegend Dinariten und Tiroliten, welche durch E. Kittls prächtige Abhandlung über die Cephalopoden von Muć bekannt wurden.

Das nächstfolgende Schichtglied sind helle Kalke und Dolomite des Muschelkalkes, welche jedoch zum allergrößten Teil fossilleer oder doch wenigstens sehr arm an deutbaren Fossilresten sind. Hie und da findet man Diploporen oder Crinoidenreste, nur selten Reste höherer Organismen. Die Kalke und Dolomite greifen ungleichmäßig ineinander, sie wechseln zum Teil bankweise, meist jedoch ragen Kalkpartien als Kuppen oder flache Buckel aus Dolomitterrains hervor.

Wenn ich den Muschelkalk der Gegend im Nordwesten von Knin größtenteils fossilleer nannte, so gilt dies für den gesamten Komplex mit Ausnahme der Grenzzone gegen den diese weißen Kalke und Dolomite überlagernden Schieferkomplex. Denn dieselbe ist meistens knollig ausgebildet, rot geflammt oder in Form roter Knollenkalke ausgebildet und enthält an verschiedenen Lokalitäten Ammoniten der Han Bulog-Fauna Bosniens (meist Ptychiten).

Die rote Färbung der oberen Grenzzone des Muschelkalkes steht wohl im Zusammenhang mit der meist intensiv roten Färbung der Basis des erwähnten Schieferkomplexes, der sonst meist graue oder braune, beim Verwittern rostfarbene Töne aufweist. Den Schiefern sind graue hornsteinführende Kalkbänke eingeschaltet, die nach oben zu überhand nehmen. In den obersten Lagen derselben kommen auch bunte Hornsteinlagen vor, und zwar vorwiegend rote, gelbe und grüne. Die oft auffallend grüne Farbe der letzteren rührt von dioritischem Tuffmaterial her, welches auch verschieden mächtige Bänke von Pietra verde zusammensetzt. Von Fossilien kommen in diesem Schiefer- und Hornsteinkomplex nebst teilweise auswitternden Brachiopoden Ammoniten vor (nach Bestimmungen von Prof. Dr. G. v. Arthaber *Norites gondola*, *Trachyceras Archelaus L.*, *Pinacoceras daonicum M.*, *Hungarites cf. Emiliae M.*), sodann *Daonella Lommeli*, wodurch sich das Alter desselben als Äquivalent der Wengener ergibt. Vermutlich sind in den unteren Lagen auch noch die Buchensteiner Schichten vertreten.

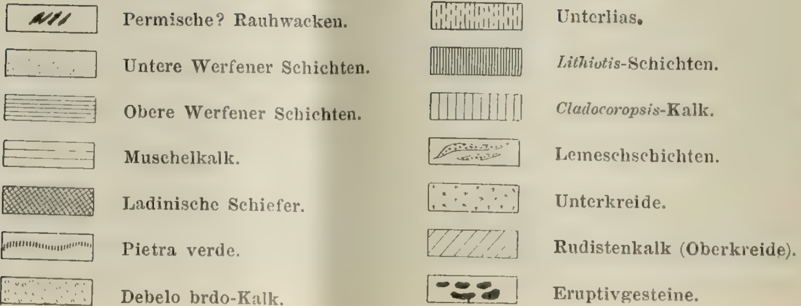
Über den Wengener Schichten lagern abermals vorwiegend weiße Kalke und Dolomite, welche petrographisch denen des Muschelkalkes sehr ähneln, sich aber durch ihren stellenweise auffallenden Fossilreichtum (besonders von Brachiopoden, Bivalven und Gastropoden)

von ihnen unterscheiden. Bezüglich der Fossilführung wies bereits Hauer im Jahre 1868 darauf hin, daß es auffallend sei, daß unter den Brachiopoden nebst einer nur aus den Schichten von St. Cassian bekannten Art *Spirigera quadriplecta* (*Retzia* (?) *quadricostata*) „echte, weit verbreitete und charakteristische Muschelkalkformen" vorkommen, so besonders *Terebratula vulgaris*, *Spirigera trigonella*, *Spiriferina fragilis* etc. Er fügt hinzu, daß die Brachiopodenfauna der Schichten von St. Cassian überhaupt in Wirklichkeit nähere Beziehungen zu den älteren triadischen Brachiopodenfaunen zu zeigen scheine, als man gewöhnlich annahm. Immerhin scheint er geneigt, diese Brachiopodengesteine als Muschelkalk aufzufassen, bezeichnet jedoch die Gastropoden und Bivalven dieser Kalke von der Ostseite des Debelo brdo als von evident obertriadischem Habitus, er zitiert nach den Bestimmungen von Schlönbach: *Pecten Margheritae*, *Hinnites cf. denticostatus*, *Chemnitzia subcolumnaris*, *Pleurotomaria Johannis Austriae* und *cf. delicata* und spricht an anderer Stelle von hellen Hallstätter Kalken des Debelo brdo.

Wenn nun auch tatsächlich unter der Fossilfauna, und zwar besonders unter den Brachiopoden der weißen Debelo brdo-Kalke sonst für den Muschelkalk bezeichnende Formen vorkommen, so kann nach der Lagerung doch kein Zweifel darüber bestehen, daß dieselben ein jüngeres Schichtglied als die Pietra verde führenden Wengener Schichten darstellen, so daß wenigstens ein Teil der Debelo brdo-Kalke als Äquivalent der Cassianer Kalke aufgefaßt werden muß, womit auch die bisher bekannt gewordenen faunistischen Ergebnisse nicht im Widerspruch stehen. Ob jedoch auch jüngereSchichtglieder darin enthalten sind, dafür fehlen mir bisher Anhaltspunkte. Zwar konnte ich bei Strmica, im Norden von Knin, *Myophoria Kefersteini*, die bekannte Leitform der Raibler Schichten, in mehreren Exemplaren auffinden, doch kommt dieselbe in dunklen kohleführenden Mergeln vor und könnte möglicherweise doch einem tieferen als dem Raibler Niveau, und zwar dem Wengener Niveau angehören.

Dolomite vom Habitus des Hauptdolomits fand ich ferner an der nördlichen Umrandung des Poljes von Plavno, in dem Kalk- und Dolomitkomplex zwischen Debelo brdo und der Zrmanja (Padjene) fand ich jedoch, wie erwähnt, keinerlei Anhaltspunkte für eine Deutung einzelner Partien als Raibler Schichten oder als Kalke und Dolomite norischen Alters. Es scheint vielmehr, daß die Schichten der karnischen und norischen, wie auch rhätischen Stufe hier bei Knin, ähnlich wie es auch am Südfuße des Svilajagebirges durch Dr. v. Kerner festgestellt wurde, völlig oder größtenteils fehlen. Denn im Norden von Knin stoßen, wie nördlich von Muć, die hellen, vermutlich Cassianer Kalke, direkt an graue Kalke und Dolomite des Unterlias (oder Rhät?), welche in die fossilführenden und fast überall fossilreichen, nach unseren bisherigen Erfahrungen mittelliassischen, gleichfalls mit Dolomiten wechsellagernden Lithiotidenkalke übergehen. An der Grenze zwischen den grauen Unterlias- und hellen Debelo brdo-Kalken sind stellenweise (besonders gut aufgeschlossen östlich des Gehöftes Marić am Fahrweg

Plavno
Strmica
Golubić
Dosnica
Otom
Padjene
Debelo brdo
Butišnica
Očestovo
Krka
Knin



von Knin nach Plavno) rote Tone mit Bohnerz (auch rote, zum Teil knollige Kalke), die ganz manchen eocänen Bauxitvorkommen ähneln und offenbar gleich diesen zusammengeschwemmte Lösungsprodukte einer, und zwar in diesem Falle obertriadischen, Landperiode darstellen dürften. Bunte, von Bohnerzen und schwachen Limonitkrusten begleitete Tone kommen außerdem auch im Bereiche der hellen Debelo brdo-Kalke vor, und zwar sowohl rote wie auch braune und graue, doch nur als ganz untergeordnete unregelmäßige Einlagerungen und keineswegs auf ein Niveau beschränkt. Während die roten Tonpartien ähnlicher Entstehung wie die an der Grenze zwischen den hellen und den Liaskalken zu sein scheinen, machen die grauen eher den Eindruck, als wären sie gleichzeitig mit den hellen Kalken zum Absatze gelangt.

Daß nach einer Lücke Liaskalke und Dolomite folgen, wurde bereits erwähnt. Über denselben lagern sodann die dunkelgrauen dickgebankten Kalke und Dolomite des Jura (*Cladocoropsis*-Kalke) und darüber die mit Hornsteinlagen wechselnden Plattenkalke und Schiefer der Lemeschfazies (Tithon), in denen nebst Aptychen Ammoniten und Fischreste vorkommen.

Mit unter- und oberkretazischen Dolomiten und Kalken, wovon die ersteren undeutliche Chamiden, die letzteren Rudisten führen, schließt die mesozoische Schichtreihe ab.

Von jüngeren Gesteinen sind dann aus der Umgebung von Knin noch zu erwähnen: obereocäne Mergel und Konglomerate der Prominaschichten, Bauxite, neogene Süßwassermergel, diluviale Konglomerate, Kalktuffe, Schuttmassen und alluviale Bildungen.

Was nun die Verbreitung der einzelnen soeben besprochenen Schichtglieder anbelangt, so gehören die tiefsten Gesteine der unteren Werfener Schiefer zu den im Norden von Knin am weitesten verbreiteten Gesteinen und sind infolge ihrer auffällig roten Färbung auch von weitem gut wahrnehmbar. So bilden sie den Kern der Aufwölbung, welche von der Dosnica durchflossen wird und welche sich von Golubić gegen den Südrand des Poljes von Plavno hin erstreckt. Am Dosnicaursprung treten auch dunkle Kalke zutage, welche möglicherweise den tiefsten Lagen der unteren Werfener Schiefer eingelagert sind, möglicherweise aber einen Aufbruch oberpermischer Schichten darstellen. Diese dunkle Kalk- und Schieferzone, welche den von Plavno nach Golubić führenden Weg quert, ist insofern von einigem praktischen Interesse, als dortselbst auf silberhältigen Bleiglanz geschürft wurde. Doch ergab die Schürfung kein befriedigendes Resultat, da nur eine 2—4 *cm* dünne Kluftausfüllung von dichtem Bleiglanz gefunden wurde, die bald vertaubte. Gegen den Südrand des Poljes von Plavno verbreitert sich die Zone von unteren Werfener Schichten, so daß sie fast den ganzen Süd- und Ostrand dieses Anschüttungspoljes begrenzt (und überhaupt der Osthälfte desselben zugrunde liegt), da mit dem Dosnicaaufbruch am Südostrande des Poljes bei der Kirche von Plavno auch ein zweiter Aufbruch von unteren Werfener Schiefern zusammenstoßt, welcher vom Südfuß der Orlovica — von der Einsattlung zwischen Strmica und Plavno —

westwärts streicht; es ist dies derselbe, der auch ostwärts dieser Einsattlung wieder unter den oberen Werfener Schichten aufbricht und über Strmica nach Bosnien verfolgt werden konnte.

Parallel mit der Dosnicaaufwölbung unterer Werfener Schichten streicht im Südwesten davon eine weitere Zone dieser Gesteine von der kroatischen Grenze zwischen Kita und dem Sovićbache quer über den Torrenten Radiglievac bis gegen den Unterlauf des Dosnicabaches. Diese gehört dem Südwestflügel einer Aufwölbung an, stößt jedoch an einer über die Gehöfte Čuković—Tintor—Stojakovići—Stojanić stan—Tunić verlaufenden Bruchlinie direkt an die Kalke und Dolomite des Muschelkalkes. An dieser Bruchlinie sank also ein Teil des Nordostflügels jener Aufwölbung ab. Diese Aufbruchszone unterer Werfener Schichten verschmälert sich gegen Südosten und erreicht am Cjup ihr Ende.

Die unteren Werfener Schiefer des Dosnicatales hängen nun einerseits mit denjenigen zusammen, welche im Butišnicatale zwischen Golubić und Strmica zutage treten, und streichen anderseits auch gegen Süden ins Kninsko, Kosovo und Petrovo polje weiter. Allerdings ist der Zusammenhang des Dosnicaaufbruches mit der unteren Trias von Knin gegenwärtig obertags nicht ununterbrochen; die roten unteren Werfener Schiefer treten vielmehr im Süden von Golubić und im Kninsko polje nur in Form gegenwärtig obertags isolierter Partien auf. Doch ist diese Erscheinung lediglich eine Folge davon, daß dieses Gebiet im Neogen mit Süßwassermergeln und im Quartär mit Konglomeraten, Kalktuff- und Schuttmassen überdeckt wurde. Durch die quartäre Denudation wurde sodann soviel von den jüngeren Schichten entfernt, daß eine Anzahl von durch ihre auffallende Farbe leicht kenntlichen untertriadischen Gesteinspartien aus diesem Neogenquartärterrain hervorragt. Das größte derartige obertags jetzt isolierte Vorkommen ist dasjenige des Roßberges (Monte Cavallo) bei Knin, das allerdings gleich manch anderem Vorkommen nicht ganz von jüngeren Schichten überdeckt war, sondern, wie die jüngeren, dem Nord- und Ostfuße angelagerten Schichten beweisen, auch aus dem Neogensee als flache Kuppe hervorragte.

Im Bereiche des Kartenblattes Knin kommen solche jetzt isolierte Werfener Schiefer-Vorkommen hauptsächlich in zwei, durch die Alluvien der unteren Butišnica getrennten Gebieten vor: in der südlichen Hälfte jenes Rückens, welcher sich im Süden von Golubić zwischen dem Butišnica- und Dosnicatal erstreckt, und im Kninsko polje. Diese letzteren stehen im Zusammenhang mit den analogen Vorkommen des Kosovo polje, die sich dann weiter nach Süden und Südosten, wenn auch mit kurzen Unterbrechungen, in jene des Petrovo polje und in die Trias von Muć—Sinj verfolgen lassen.

Daß diese jetzt obertags isolierten Vorkommen unterer Werfener Schichten unter der Quartär-Neogenhülle zusammenhängen, wurde seit jeher angenommen, bis in den letzten Jahren die westalpinen Überschiebungen Herrn Universitätsprofessor C. Schmidt[1]) (Basel) zu einer komplizierteren Deutung der Trias des Kosovo und Petrovo polje

[1]) Bild und Bau der Schweizer Alpen, Basel 1907, pag. 73 (74).

veranlaßten. All diese Triaskuppen sollten nicht die an die Oberfläche hervorragenden Partien unter der jüngeren Hülle zusammenhängender Triasmassen sein, sondern die Überreste eingesenkter Deckschollen und aus dem bosnischen (!) Velebit gekommen sein. Unter den unteren Werfener Schiefern bei Drnis sollen nicht Karbon und Gneis, sondern die kohlenflözführenden Schichten der Tertiärformation (Prominaschichten) liegen. Auch die Trias von Lissa (Comisa) sowie einiger benachbarter Scoglien wie auch die Halbinsel Gargano sollen Reste der „Velebitdecke" sein. Diese bisher jeglicher Begründung entbehrenden Behauptungen eingehend zu erörtern, scheint unnötig, solange Herr Prof. Schmidt dafür keinerlei Beweise oder Gründe bringt. Denn sowohl die im österreichischen Anteil des Velebitgebirges von mir festgestellten und im Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanstalt (1908) veröffentlichen geologischen Verhältnise, wie auch diejenigen der Gegend im Norden von Knin bieten keinerlei Handhabe für eine solche Auffassung.

Wie bereits erwähnt, streichen die unteren Werfener Schiefer von Golubić auch nordostwärts und sind im Butišnicatal zwischen Golubić und Strmica auf beträchtliche Strecken obertags ersichtlich. Am Ostgehänge dieses Tales sind sie zunächst nur auf eine kürzere Strecke zwischen Vojnović und Vošić Luka obertags vorhanden, auf der gegenüberliegenden Talseite dagegen zwar in der ganzen Erstreckung bis Strmica, doch besonders bei Komalići—Bačkonja von Neogenmergeln und Quartär überdeckt. Aus der Gegend jener Gehöfte streichen sie am Nordfuße des Golo brdo quer über die Butišnica und sodann, dem Bosnjačabach aufwärts folgend, nach Bosnien in das obere Mračajtal hinüber, wo sie dann eine weite Verbreitung besitzen.

Von weiteren Vorkommen unterer Werfener Schichten wären dann noch zu erwähnen: die aus dem Diluvialschutt hervorragende kleine Kuppe bei den Gehöften Borovnica an der Steinbeisbahn im Butišnicatal oberhalb der Kirche von Strmica, ferner der Aufbruch, welchem der kroatisch-dalmatinische Grenzbach Crni potok folgt. Besonders der österreichische Talhang besteht teilweise aus den bunten unteren Werfener Schiefern, denen in den tiefsten Partien auch Gips eingeschaltet ist.

Bereits im vorstehenden erwähnt wurden schließlich die unteren Werfener Schiefer des Plavno polje und daß der größte Teil der Süd- und Ostumrandung desselben aus diesen Gesteinen besteht. Ja, es liegen sogar der größeren östlichen Hälfte untere Werfener Schiefer zugrunde, der westlichen Randzone dagegen graue plattige Kalke der oberen Werfener Schichten. Die ersteren treten auch im Polje selbst unter der Torrentenanschüttung an mehreren Punkten in Bacheinschnitten zutage, so westlich und südwestlich des auf der Spezialkarte als Munimagarci eingetragenen Gehöftes; auch die letzteren sind westlich Lalića jaruga im Polje selbst in einer kleinen Partie enblößt.

Was nun die Verbreitung der oberen Werfener Schichten betrifft, so lagern sie großenteils regelmäßig über den unteren Schiefern. Sie begleiten mit flach südwestlichem Einfallen den Sović—Radiglievac—Dosnica-Zug der unteren Werfener Schiefer, wie auch den Südwestflügel des Dosnicaaufbruches (Kita—Žabinac—Pleševica). Zwischen

Golubić, Plavno und Strmica bilden sie im Süden der Orlovica eine flache Mulde, deren Innerstes von Kalken und Dolomiten des Muschelkalkes erfüllt wird (zwischen Greda—Bukovac—Buić stan und Nunić). Diese Muschelkalktafel ist jedoch stellenweise, wie besonders bei Nunić, so wenig mächtig, daß die fossilreichen oberen Werfener Schichten unter derselben zutage treten.

Obere Werfener Schichten begleiten auch die Aufbruchszone des Bosnjačabaches und lagern oberhalb des Gehöftes Ševa an der bosnisch-dalmatinischen Grenze als Lappen auf den bunten unteren Schiefern, überlagern diese auch überall in der Umrandung des Plavno polje.

Zwischen dem untersten Teil der Dosnica und der Manita draga erstreckt sich quer über das Radiglievactal eine von den übrigen diesalterigen Vorkommen obertags isolierte Partie oberer Werfener Schichten, die dort in das Jura- und Obertriasgebiet hineingepreßt ist und wahrscheinlich die obertags zwischen Golubić und Glubosić durch jüngere Schichten verhüllte Fortsetzung der betreffenden Schichten aus dem Südwestflügel des Dosnicaaufbruches darstellen dürfte. Unter denselben treten zu beiden Seiten des Radiglievac auch rote untere Werfener Schiefer zutage, welche zu denjenigen im Süden von Golubić ersichtlichen „Klippen“ hinüberleiten.

Auffallend ist es, daß unter all den zahlreichen „Klippen“ von unteren Werfener Schichten, welche südlich von Golubić, im Kninsko, Kosovo und Petrovo polje unter dem Tertiär und Quartär hervortreten und im vorstehenden besprochen wurden, bisher nur eine einzige Partie oberer Werfener Schichten beobachtet werden konnte. An ein Nichterkennen ist da nicht gut zu denken, da ja gerade die grauen plattigen Kalke dieses Niveaus fast durchweg sehr fossilreich sind. Dieses Fehlen erschien um so befremdlicher, als die sonst noch als Klippen im Quartärgebiet auftretenden Gesteine — die dunklen Kalke, Dolomite und Rauhwacken — als Muschelkalk gedeutet wurden. Sollte sich jedoch die Vermutung, daß in diesen Gesteinen Äquivalente des Perms vorliegen, bestätigen, dann wäre das Fehlen der oberen Werfener Plattenkalke gar nicht mehr befremdlich.

Das einzige ganz isolierte Vorkommen oberer Werfener Schichten ist das bereits altbekannte vom Roßberg (Monte Cavallo) bei Knin, dessen fast kahler Rücken aus grauen fossilführenden Plattenkalken (mit Ceratitiden, *Naticella costata*, *Turbo*, Gervillien) gebildet wird. Die Lagerungsverhältnisse sind jedoch dort nicht unbeträchtlich gestört; die Schichten fallen zwar größtenteils südwestlich ein, zeigen jedoch auch streckenweise mancherlei Verbiegungen und Knickungen, auch saigere und gegen Nordost gerichtete Schichtstellung. Immerhin hat es den Anschein, als wenn im Roßberg ein Bruchstück des Südwestflügels des Dosnicaaufbruches vorliegen würde. Denn wenn auch am Westfuße dieses Hügels (offenbar infolge von Störungen) gleichfalls eine Zone unterer Werfener Schiefer zutage tritt, so sind doch die tiefsten Schichten am Ostfuße zu suchen: ein Gipsstock, dunkle Kalke mit lokal zahlreichen, doch ganz verdrückten dünnschaligen Bivalven und eine kleine Partie von wahrscheinlicherweise permischen Rauhwacken, welche denen des Kosovo polje entsprechen. Dieses Vorkommen von Rauhwacken ist das nördlichste mir bisher bekannt

gewordene, und es scheint wohl kein Zufall zu sein, daß das von hier an gegen Süden in größerem Umfang erfolgte Zutagetreten derselben mit dem Verschwinden der oberen Werfener Schichten zusammenfällt.

Gesteine des Muschelkalkes kommen in dem in Rede stehenden Gebiete vor: im Südwestflügel des Dosnicaaufbruches, wo sie die Höhenrücken Pleševica und Crni vrh zusammensetzen, sowie im Südwestflügel des sich südlich anschließenden Aufbruches. Wie auch sonst überall setzen auch hier die hellen massigen Kalke die Kuppen (Gradina bei S. Ilia von Oton, Kovačevica glavica, Ostra glavica, Baica glavica, Miljevića glavica) zusammen, zwischen denen sich die den Dolomitpartien entsprechenden sanfteren, vertieften Terrainpartien befinden. Als streckenweise von Dolomit ersetzte Kalktafel lagert der Muschelkalk im Innersten der flachen Werfener Schiefermulde zwischen Golubić, Plavno und Strmica, dort, wo der Kalk an die oberen Werfener Schichten herantritt, steile Abstürze (Greda), beim Dolomit flachere Gehänge bildend. Als durch das Aufbruchs- und Neogenquartärgebiet getrennte Fortsetzung dieser Muschelkalkpartie gegen Nordosten sind diejenigen von Strmica aufzufassen, die einerseits im Südflügel des Bosnjačaaufbruches zwischen Golo brdo—Ogredak vorhanden sind, anderseits auch im Nordflügel derselben beim Orte Strmica selbst. Auch im Orlovicagebirge und in der östlichen wie westlichen Umrandung des Plavno polje sind Kalke und Dolomite des Muschelkalkes vorhanden, doch war es dort noch nicht möglich, sie durchgehends von den jüngertriadischen, petrographisch ganz ähnlich ausgebildeten Gesteinen zu trennen.

Wo diese jüngeren Gesteine, ähnlich wie diejenigen des Muschelkalkes, fossilleer oder höchst fossilarm ausgebildet sind, ist eine Unterscheidung voneinander sehr schwer. Eine Ausnahme machen nur, wie bereits eingangs erwähnt, die roten knollig abgesonderten Kalke der obersten Partien des Muschelkalkes. Sie enthalten lokal Ammoniten, so zum Beispiel zwischen Orlovica und Samarica nebst zahlreichen Ptychiten, *Megaphyllites sandalinus*, *Monophyllites sphaerophyllus*, *Acrochordiceras* auch Gastropoden, Brachiopoden und andere Fossilreste, auch an der Velika strana östlich Plavno, am Hang oberhalb der Steinbeisbahnstation Strmica nebst Ptychiten fand ich dort einen prächtigen *Ceratites brembanus*, auch an der bosnischen Grenze, wie in der Umgebung dieses Ortes überhaupt dieses Niveau fossilreich zu sein scheint.

Am leichtesten ist die Trennung des Muschelkalkes von den einem jüngeren Niveau als dem der Wengener Schichten angehörigen Kalken und Dolomiten, wo zwischen diesen beiden Kalk- und Dolomitkomplexen die Schiefer- und Hornsteinfolge der (Buchensteiner und) Wengener Schichten vorhanden ist. Dies ist der Fall am Nordfuß des Debelo brdo, wo bei Oton dieser Schieferkomplex die größte Breite erlangt und in den obersten Lagen auch (zwischen Oton und den Turski bunari = Turkischen Brunnen) Pietra verde in ansehnlicher Mächtigkeit eingelagert ist. Die Färbung dieser Gesteine ist dort so intensiv, daß diese Zone durch Grünfärbung des Ackerbodens von weitem wahrgenommen werden kann. In dieser Gegend, wo auch die Pietra verde erhalten ist, erscheint der Schiefer- und Hornstein-

komplex am breitesten und verschmälert sich gegen Westen wie gegen Osten.

In bemerkenswerter Ausdehnung sind ladinische Schiefer und Hornsteinkalke ferner in der Umgebung von Strmica erhalten, und zwar zu beiden Seiten des Mračaj potok, wie auch in einem breiten Streifen, welcher sich vom Golo brdo über die Häusergruppe Podtočilo gegen die bosnische Grenze erstreckt.

Im Süden des Mračajbaches sind diese Schiefer in einer grabenförmigen Einsenkung im Muschelkalk erhalten, und zwar zwischen den Gehöften Savić—Vranković—Matas. Wo diese Schichtgruppe vom Mračajbach angeschnitten ist, erscheint in diesem Schieferkomplex eine anthrazitische Kohle, auf welche auch seit einigen Jahren geschürft wird. Es ist dies dieselbe, welche von Hauer und Stache gelegentlich der Übersichtsaufnahme bereits bemerkt wurde. Doch gehört sie nicht Schichten der Steinkohlenformation an, sondern der Trias, und zwar anscheinend eben jenem in Rede stehenden Schieferkomplex. Nebst undeutlichen Pflanzen- und Molluskenresten wurde darin von mir *Myophoria Kefersteini* in mehreren Exemplaren gefunden, ebenso auch ein Fragment dieser Art an der nach Bosnien führenden Straße unmittelbar jenseits der dalmatinisch-bosnischen Grenze bei einer dort offenbar nach Kohle gegrabenen Rösche. *Myophoria Kefersteini* gilt nun als Leitform der Raibler Schichten und ich sprach daher bei meinem ersten Besuch jenes Kohlenvorkommens die Kohle von Strmica als den Raibler Schichten gehörig an. Meine geologischen Begehungen des Vorjahres ließen jedoch die Vermutung entstehen, daß diese *Myophoria* wenigstens in Dalmatien doch auch schon in etwas älteren Schichten vorkommen könnte. Denn nach den ganzen Lagerungsverhältnissen würde ich schließen, daß die Kohle und *Myophoria Kefersteini* führende Schicht noch in den Komplex der Wengener Schiefer gehören dürfte. Denn ich wüßte sonst nicht, wo ich, wenn jene Form tatsächlich nur in Raibler Schichten vorkommen würde, die Grenze zwischen den Wengener und Raibler Schichten ziehen sollte. Und dies wäre um so befremdlicher, als ja am Debelo brdo über den Wengener Schichten die verhältnismäßig so mächtige Folge der Debelo brdo-Kalke und -Dolomite lagert und in jener Gegend kein sicherer Anhaltspunkt für die Annahme des Vorhandenseins von Raibler Schichten gefunden werden konnte.

In dem zwischen Plavno und Strmica sich erstreckenden Orlovicagebirge konnten ladinische Schiefer an mehreren Punkten beobachtet werden, deren genaue, leider durch das Terrain erschwerte Verfolgung voraussichtlich zur völligen Klärung der Details der Tektonik jenes Gebietes beitragen wird. Bisher konnten diese Schiefer beobachtet werden: in einem Streifen am Südhang der Orlovica (1201), an der Velika strana, oberhalb der Steinbeisbahnstation Strmica, am westlichen Butišnicagehänge etwa zwischen Kurbalić und Dronjak, im Westen der Radiglievacquellen, auch in der Südostecke des Poljes von Plavno, überall in der gleichen, bereits erwähnten petrographischen Mannigfaltigkeit.

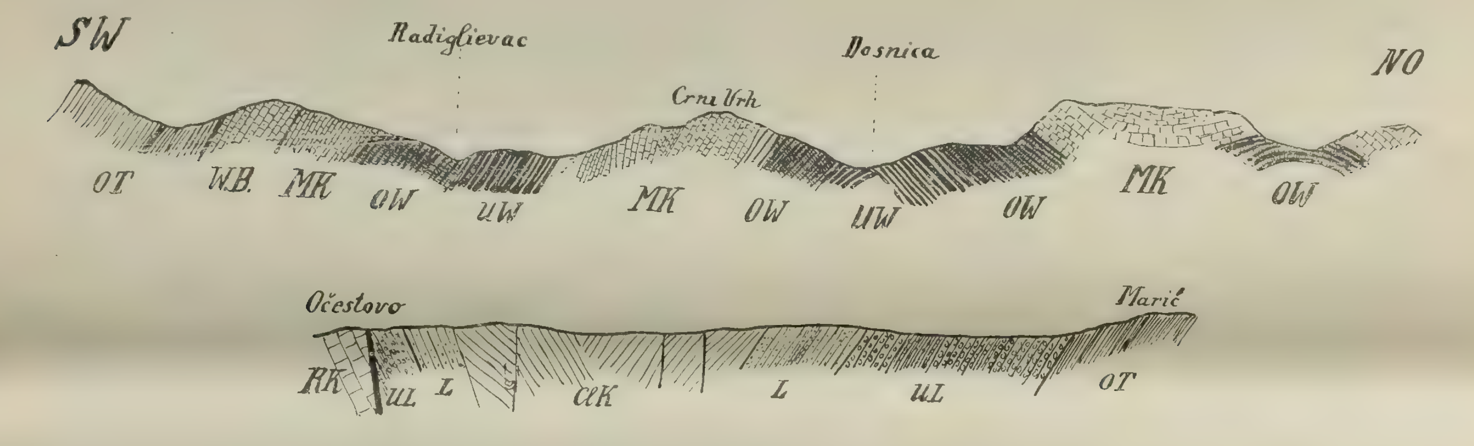
Triasschichten aus einem jüngeren Niveau als aus dem der Wengener Schichten kommen vor: zwischen Zagrović (Debelo brdo)

und Padjene, im Orlovicagebirge sowie am Westrande des Poljes von Plavno, im Süden von Strmica und zu beiden Seiten des obersten Kerka- (Kerkić- oder Kerčićtales). In dem ersten der erwähnten Verbreitungsgebiete lagert zwischen den Hornsteinkalken des Medvedjaknordfußes und den Unterliaskalken südlich des Gehöftes Marić eine Folge von hellen Kalken und Dolomiten, von denen die ersteren stellenweise eine reiche, bereits eingangs erwähnte Fauna einschließen, die neben älteren (Muschelkalk-)Typen auch obertriadische, beziehungsweise Cassianer Formen enthält. Vom Radiglievac an, wo der gesamte Südflügel an die Dosnicaaufwölbung gepreßt ist, streicht dieser Gesteinszug über das Debelo brdo gegen Padjene und darüber hinaus zur Zermanja. Er schneidet, ebenso wie die Liasgesteine von Očestovo—Ljubač—Knin an einer starken Störungslinie an Rudistenkalken der Oberkreide ab. Diese Störungslinie verläuft dann, auch im Terrainrelief erkenntlich, am Westgehänge des Tales der obersten Zermanja weit nach Kroatien hinein. Ob dieser namentlich gegen Westen — bei Padjene — sich sehr verbreiternde Gesteinszug lediglich dem Cassianer Niveau oder auch teilweise noch der karnischen oder norischen Stufe entspricht, konnte bisher nicht entschieden werden. Der Umstand, daß die Dolomitzonen vielfach mit Kulturen bedeckt sind, die weißen Kalke dagegen außerordentlich zu Zerklüftung und Verkarstung neigen, zwischen Oton und Padjene außerdem in nicht unbeträchtlichem Umfange von Torrentenschutt bedeckt sind, erschwert die Feststellung der tektonischen Details bedeutend. Soviel scheint indessen als gesichert, daß die Debelo brdo-Kalke ein jüngeres Schichtglied darstellen als die Pietra verde und bezeichnende Ammoniten führenden Wengener Schichten und daß das Vorkommen von sonst auf den Muschelkalk beschränkten oder beschränkt geltenden Brachiopoden lediglich durch eine Langlebigkeit oder vielleicht spätere Einwanderung jener Formen in die in Rede stehende Gegend erklärt werden muß.

Wenn nun auch von mir in der nördlichen Umrandung des Poljes von Plavno unter den Liaskalken hellgraue Dolomite mit Fossilresten beobachtet wurden, welche von Dicerocardien stammen dürften, auch in den Dolomiten des Kerčićantiklinalkernes ein Altersäquivalent der norischen Dolomite des Velebites vorliegen dürfte, so ist es doch sehr wahrscheinlich, daß während der oberen Trias ein Teil des mittleren Dalmatiens festes Land war. Und zwar war dies während der norischen, vielleicht sogar auch während der ganzen oder eines Teiles der karnischen Stufe der Fall.

Nicht nur am Südfuße des Debelo brdo, sondern auch am Südfuße des Svilajagebirges (Ogorje—Muć) stoßen nach Dr. F. v. Kerner helle Cassianer, vielleicht auch karnische Kalke an viel jüngere graue Kalke, welche wahrscheinlich den untersten Schichten des Lias angehören. Es ist zwar die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß diese unmittelbar von fossilreichen Liasschichten überlagerten, diesen faziell gleichen grauen Kalke ein Äquivalent des Rhät darstellen, doch sprechen mehr Gründe für eine Zugehörigkeit derselben zum Lias.

Im Nordwesten von Knin kommen diese Liaskalke und -dolomite am Südfuße des Debelo brdo zwischen Padjene und Knin vor. Sie



Zeichenerklärung:

UW = Untere Werfener Schichten.	*WB* = Ladinische Schiefer.	*L* = *Lithiotis*-Schichten.
OW = Obere Werfener Schichten.	*OT* = Debelo brdo-Kalk.	*ClK* = *Cladocoropsis*-Kalk.
MK = Muschelkalk.	*UL* = Unterlias.	*RK* = Rudistenkalk.

umsäumen dortselbst zwischen Padjene und Očestovo eine *Cladocoropsis*-Kalkmulde; überlagert werden sodann die Jurakalke von den Hornsteinbänderschiefern der Lemeschfazies (Tithon), auf welche dann Dolomite und Kalke der Kreide folgen.

Erwähnenswert ist im Bereich der Kniner Trias das Vorkommen von Eruptivgesteinen. Es sind diabasisch-dioritische Gesteine in zumeist stark zersetztem Zustande, die in meist kleinen Durchbrüchen über das ganze Gebiet zerstreut vorkommen. Das am ältesten und lange Zeit einzig bekannte Vorkommen ist dasjenige vom Roßberg (Monte Cavallo) bei Knin. Außerdem kommt eine kleine Partie im Dorfe Topolje vor (nordwestlich des gleichnamigen Kerkawasserfalles), ferner wurde eine Anzahl jetzt obertags räumlich getrennter, in der Tiefe aber möglicherweise zusammenhängender zersetzter Eruptivgesteine in Zagrović bei den zwei Kapellen Sv. Nikola und in dem dazwischenliegenden Neogen- und Quartärgebiete festgestellt, zwei ganz kleine Partien südwestlich Vundić in der Südostecke des Plavno polje und schließlich ganz zersetzte Eruptiv- oder Tuffgesteine in der Umgebung von Strmica. Über diese Eruptivgesteinsvorkommen soll später ausführlich berichtet werden, wie auch über die bei Strmica, Golubić und Knin, auch Zagrović weit verbreiteten, teilweise faunistisch recht interessanten neogenen Süßwassermergel.

Die Tektonik des Trias-Jura-Gebietes im Norden und Nordwesten von Knin ist, wie aus den beigefügten Profilen (siehe auch Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1908, pag. 369, Fig. 2) und aus dem im vorstehenden Gesagten erhellt, trotz zahlreicher Störungen im ganzen einfach und bietet keinerlei Bestätigung der in den letzten Jahren auch auf Dalmatien angewandten Überschiebungshypothese.

Literaturnotizen.

J. Königsberger. Versuche über primäre und sekundäre Beeinflussung der normalen geothermischen Tiefenstufe und über die Temperaturen im Albula-, Arlberg-, Simplon-, Ricken-, Tauern- und Bosrucktunnel. (Unter Mitwirkung von E. Thoma und H. Gölz.) Lausanne 1908. Eclogae Geologicae Helvetiae. Vol. X, Nr. 4.

Für die Beurteilung der geothermischen Tiefenstufe kommen primäre Ursachen (Gestalt der Erdoberfläche, wärmeerzeugende Einlagerungen, vulkanische Prozesse) und sekundäre (verschiedene Wärmeleitfähigkeit der Gesteine, Verschiedenheit der Wärmeleitung je nach der Richtung im geschieferten oder geschichteten Gestein, Wärmeproduktion radioaktiver Substanzen und fließendes Wasser) in Betracht.

Bei der Berechnung der Tunneltemperaturen in den Alpen genügt es indessen, wenn man von den primären Einflüssen nur die Gestaltung der Oberfläche genauer verfolgt.

Von den sekundären Beeinflussungen erscheint die Verschiedenheit der Wärmeleitung der trockenen Gesteine parallel der Schichtung oder Schieferung als sehr gering.

Experimentelle Untersuchungen nach der Methode von W. Voigt haben ergeben, daß hier die Unterschiede nur von untergeordneter Bedeutung sind. Bei Feuchtigkeit leiten Granite, Gneise . . . um zirka 10 Prozent besser. Dagegen ist der Wassergehalt auf Schiefer und auf Kalke ohne Einfluß. Feuchter normaler Granit, Gneis und Kalk haben dasselbe Leitungsvermögen. Alle Kalke und Marmore

sind praktisch darin gleichwertig. Biotitarme, feldspatreiche Granite geben schlechtere Wärmeleitung. Die Schiefer erweisen sich parallel der Schieferung durchaus besser leitend als eruptive oder sedimentäre Gesteine gleicher Zusammensetzung, die keine Schieferung erfahren haben.

Im allgemeinen wird die geothermische Tiefenstufe unter feuchten Gesteinen um zirka 4—8 Prozent kleiner sein als unter trockenen. Dagegen hat die Schichtstellung eine ziemliche Bedeutung.

Für Granite, Kalksteine, viele Tonschiefer, Mergel . . . ist die normale Tiefenstufe 33—34 *m* p. 1° zu veranschlagen, für steilstehende Gneise, Protogine . . ., Schiefer jeder Art auf 35—37 *m*, für ganz flach liegende, trockene Gneise auf 28—29 *m*, für ebensolche Phyllite auf 30—31 *m*, für Glimmerschiefer, dynamometamorphe Tonschiefer . . . auf 24—27 *m*, für feuchte Gesteine um zirka 8 Prozent höher.

Für Schichten, die unter zirka 45° einfallen, ist für trockene Gneise die Tiefenstufe 30 *m*, für Phyllite etwa 32 *m*, für Glimmerschiefer zirka 28—29 *m*, für feuchte Gesteine um etwa 5 Prozent mehr.

Kleinere Einlagerungen von weniger als einem Kilometer Durchmesser sind dabei ohne Belang.

Von wesentlichem Einfluß ist fließendes Wasser, welches die Temperaturen erniedrigt, selbst wenn es warme Quellen sind.

Für die Berechnung der Tunneltemperaturen ist eine Tabelle der Bodentemperaturen in verschiedenen Höhenlagen (zwischen 35—2100 Meter) beigegeben.

Der Vergleich zwischen den für die oben genannten Tunnels nach der Methode der Verfasser berechneten und den beobachteten Werten zeigt nur eine Fehlergrenze von weniger als 3 Prozent.

Um solche Berechnungen im voraus anstellen zu können, muß von einer entsprechenden geologischen Prognose folgendes verlangt werden:

1. Angabe der Schichtstellung auf 20° genau.

2. Angabe der Gesteine nach der Einteilung in drei Klassen:

a) Gesteine ohne ausgesprochene Schichtung oder Schieferung wie Granite, Kalkstein . . .

b) Mit Schichtung oder schwacher Schieferung, Gneise, Hornblendeschiefer, Kalkphyllite . . .

c) Glimmerschiefer (Granat-, Quarzglimmerschiefer . . .).

Das geologische Alter der Gesteine ist gleichgültig; dagegen die rein strukturelle Unterscheidung zwischen Granitgneis und Glimmerschiefer wesentlich.

3. Soweit möglich Angabe der Wassermengen auf 300 Sekundenliter und deren Eintritt auf 1 Kilometer genau. (O. Ampferer.)

R. Lucerna. Glazialgeologische Untersuchung der Liptauer Alpen. (Mit einer Karte 1 : 100.000.) Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXVII, Abt. I, Juni 1908.

Die Arbeit gibt ganz nach der von Penck und Brückner ausgebildeten Methode der Glazialforschung eine Beschreibung der diluvialen Schotter, der Glazialgebilde und der Gehängeformen der Liptauer Alpen. Im Vorland dieses Gebirges werden Stadialterrassen (Daun-, Gschnitz-, Bühlterrasse), Nieder- und Hochterrassen sowie jüngere und ältere Deckenschotter nachgewiesen.

Auffallend sind die meist sehr geringen Vertikalabstände der Stadialterrassen. Am Lisovecbach betragen dieselben für die Bühlterrasse 1·5 *m*, Gschnitzterrasse 1 *m*, Daunterrasse $^1/_2$—$^1/_3$ *m*, bei Zakopane $^3/_4$ *m*, $^1/_2$ *m*, 10 *cm*.

Für die Niederterrassen ergeben sich Höhen von 5—10 *m*, die Hochterrassen 15—20 *m*, die jüngeren Deckenschotter 30—45 *m*, die älteren Deckenschotter 60—100 *m*.

Im Jalovectale stellt sich das Gefälle der vier diluvialen Schotterkegel für die Niederterrassen auf 26‰, Hochterrassen 25·7‰, jüngere Deckenschotter 29‰, ältere Deckenschotter 30·5‰.

Während die Schotter fast ganz auf das Vorland im Süden und Norden beschränkt sind, enthalten die Gebirgstäler reichliche Massen von Glazial-

ablagerungen, welche sich nach Lucerna ebenfalls wieder den vier Eiszeiten und den drei Rückzugsstadien zuteilen lassen.

An vielen Stellen sind ausgezeichnete glaziale Trogränder an den Talhängen entwickelt. Ebenso sind deutlich ausgeprägte Kare vorhanden, deren Entstehung eingehender betrachtet wird. Im Längsprofil eines Kares trennt der Autor **Karboden, Karwand und Zuschüttungsfläche.**

Die Karbildung setzt nach E. Richter eine isolierte Firnansammlung voraus. Am Rande solcher Schneeflecke (Lawinenreste) eines normalen Erosionstrichters lockert das Schmelzen und Gefrieren in seinem endlosen Wechsel das Gefüge des Untergrundes und hier beginnt eine Untergrabung. Aus dieser geht im weiteren Verlaufe die Karwand hervor.

Die Zuschüttungsfläche ist dagegen die Region der größten Gesteinszersplitterung. In firnbedeckten Karen schließt meist der Rand der Zuschüttungsfläche an die Firnmassen an. Die Karwand ist durch die Randkluft vom Firnlager geschieden. Nach dieser Auffassung kann man die apere Karwand als Maß der Mächtigkeit des letzten Firnlagers betrachten.

Die Methode der Glazialforschung kann durch eine richtige Beurteilung der glazialen Formenelemente der Erosion oder Akkumulation wesentlich erweitert werden.

Die Gebirgsoberfläche besteht aus präglazialen und glazialen Flächenstücken. Die präglazialen Formenreste liegen an der Peripherie des Gebirges, sie bilden die Außenenden der Seitenkämme und werden gebirgwärts schmäler. Den ganzen Innenraum des Gebirges nimmt das Glazialrelief ein. Seine Ausläufer sind die Tröge, welche bis zum Gebirgsrand vordringen können. Die Gipfelformen des Hauptkammes sind jünger als die Günzzeit und seit dem Gschnitzstadium nicht mehr wesentlich verändert. Nach dieser Auffassung liegen also an der Peripherie des Gebirges die präglazialen, im Zentrum die jüngsten glazialen Flächen (konzentrische Anordnung der verschieden alten Flächenzonen).

An den Talgehängen lassen sich fast überall drei, stellenweise vier Tröge übereinander erkennen. Im Längsprofil ist die Summe der Trogtiefen in der Längenmitte des Gletschers am größten, nahe der Gletscherzunge am geringsten. Die älteren Tröge sind breiter, seichter, die Trogwandungen verschieden stark verwittert. Der Würmtrog ist felsig, der Rißtrog rasendurchsetzt, der Günztrog häufig ganz begrast.

Leider ist diese eingehende Arbeit, welche so sehr der Unterstützung durch genaue Profile, gute Photogramme und sorgfältige Gehängedarstellungen bedürftig wäre, in dieser Hinsicht ganz ungenügend ausgestattet. Die beigegebenen Zeichnungen sind völlig schematisch und die Karte 1 : 100.000 besitzt keine entsprechende Ausdruckskraft. Nachdem in den Nordalpen mehrfach Beweise dafür erbracht sind, daß noch während des Eiszeitalters ziemlich starke Bewegungen den Alpenkörper belebten, so wäre es jedenfalls interessant gewesen, diese Möglichkeit auch für die Erklärung der Glazialsedimente und Glazialformungen der Liptauer Alpen näher in Betracht zu ziehen.

Was aber die Anwendung der zuerst von H. Heß ausgesprochenen Hypothese der mehrfachen, ineinander versenkten, glazialen Taltröge betrifft, so sind von dem Verfasser dieses Referats im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 158, und von H. Crammer in der Zeitschrift für Gletscherkunde 1908, pag. 148—155. Gegengründe geltend gemacht worden, welche bisher nicht weggeräumt wurden.

Solange der Nachweis der verschiedenen Trogränder vorzüglich auf der mehr oder weniger dafür empfänglichen Phantasie der einzelnen Beschauer beruht, darf man darauf keine weiteren Schlüsse bauen.

Solche Gehängeknickungen brauchen einerseits gar nicht ausschließlich glazialer Abstammung zu sein, anderseits können Einfurchungen in sehr verschiedener Höhenlage sich als Wirkungen eines einzigen Eisstromes darstellen.

(Otto Ampferer.)

R. Hörnes. Der Einbruch von Salzburg und die Ausdehnung des interglazialen Salzburger Sees. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien, math.-naturw. Kl., Bd. CXVII, Abt. I, November 1908.

Der Verfasser erwägt die verschiedenen von Sueß, Diener, Wähner, Penck, Brückner, Bittner, Fugger und Schlosser über den Einbruch

von Salzburg vorgetragenen Anschauungen und bringt dann ergänzende Beobachtungen dazu.

Nach seiner Ansicht ist an dem Vorhandensein von tiefen Dislokationen in der Begrenzung des bis gegen Golling ausgreifenden Salzburger Einbruches nicht zu zweifeln. Zur Veranschaulichung der tektonischen Verhältnisse wird ein Querprofil durch den Salzachgraben nördlich von Hallein beigefügt. Hinsichtlich des regionalen Baues schließt sich Hörnes mit einigem Vorbehalt der von E. Haug gegebenen Deckenerklärung an. Während dieser aber die von Bittner, Wähner und Schlosser nachgewiesenen Brüche kurzweg leugnet, glaubt Hörnes, daß nach den großen Überschiebungen viel jüngere tiefgreifende Einbrüche noch stattgefunden haben.

Eine Entscheidung über diese Fragen durch genaue Nachprüfungen wäre nach der Meinung des Autors eine dankbare Aufgabe für die Feldgeologen unserer Anstalt.

Über den durch Deltaschüttung verbauten interglazialen See von Salzburg gibt der Verfasser einige interessante Beobachtungen, aus denen hervorgeht, daß dieser See noch zirka 20 Kilometer über Hellbrunn nach Südsüdost entlang dem Salzachgraben in das Gebiet der Kalkalpen hineinragte. Da bei Torren (südlichstes Vorkommen) die obere Kante dieser Deltabildung (Salzburger Konglomerat) in 480 Meter Höhe erschlossen ist und einzelne nördlichere Deltareste (Mönchsberg 507 Meter, Gruttenstein 557 Meter) beträchtlich höher emporreichen, so folgt, daß auch noch seit der Verschüttung des Sees (Riß-Würm-Interglazialzeit) erhebliche Bodenbewegungen (wahrscheinlich Senkungen des inneren Gebirges) hier wirksam waren. (Otto Ampferer.)

Dr. A. Galdieri. Sul Trias dei dintorni di Giffoni. Atti dell' Accademia Pontaniana, vol. XXXVIII, Napoli 1908.

Die Trias der Umgebung von Salerno fand in der geologischen Literatur schon seit langer Zeit Beachtung, denn von dort kannte man einen Komplex von Dolomit, anscheinend Hauptdolomit, mit Megalodonten, der jedoch in einem Niveau Fische führte, das bald mit Raibl, bald mit Seefeld in Parallele gestellt wurde, und außerdem waren mitunter auch Cassianer, respektive Raibler Fossilien aus diesen Dolomiten bekannt gemacht worden. Aus diesen Funden wurde nun deduziert, daß bei Giffoni jedenfalls der untere Teil dieser Dolomite auch die karnische Stufe einschließe und diese hier somit in kalkiger Entwicklung auftrete. Arthaber wollte auch den fischführenden Horizont noch als karnisch ansehen, weil darüber noch Formen angetroffen wurden „wie *Ostrea aff. montis caprilis, Gonodon cfr. Mellingi, Cardita cfr. crenata* und andere“.

Galdieri hat nun die Triasablagerungen um Giffoni genau studiert und auf Grund systematischer Aufsammlungen diese kontroversen Ansichten zu klären gesucht. — Die Schichtfolge beginnt mit einem Kalkniveau, das Kieselknollen enthält; darüber folgen graue Kalke und kieselig-mergelige Schichten. In den Kalken mit Kieselknollen wurde als einziges Fossil *Halobia sicula Gem.* gefunden. Für die grauen Kalke dagegen scheinen Einlagerungen von Tuffen charakteristisch zu sein, die sowohl dem Aussehen nach als nach der chemischen Analyse vollkommen der Pietra verde entsprechen, in dem höchsten Horizont endlich konnte *Chondrites triasinus De Stef.* nachgewiesen werden. Auf Grund dieser Befunde werden diese Ablagerungen in die ladinische Stufe gestellt und als Äquivalent von Buchenstein und Wengen angesprochen, eine Auffassung, in der man dem Autor wohl beipflichten kann.

Der nun folgende Schichtkomplex, den Galdieri in die karnische Stufe stellt, besteht aus einem massigen „unteren“ Dolomit und darüber aus Mergeln, mergeligen Kalken und genetzten dunklen Kalken. Im Dolomit werden nur unbestimmbare Durchschnitte dicker Megalodonten und Reste von Kalkalgen gesehen, die auf *Evinospongia vesiculosa* zurückgeführt werden. In der höheren mergeligkalkigen Abteilung konnte dagegen eine etwas reichere Fauna aufgesammelt werden. Galdieri nennt und beschreibt daraus folgende Arten:

Estheria minuta Goldf.
Actaeonina scalaris Münst.
Pseudomelania Münsteri Wissm.
Dentalium undulatum Münst.
Avicula aspera Pichl.
Avicula decipiens Sel.
Cassianella Beyrichi Bittn.
„ *decussata Münst.*
„ *Dinii nov. sp.*
„ *gryphaeata Münst.*

Cassianella gryphaeata Münst. var. tenuistria Bittn.
„ *Napolilos.*
Pecten subdemissus Münst.
Lima austriaca Bittn.
Hörnesia bipartita Mer.
Myophoria aff. inaequicostata Klipst.
„ *vestita v. Alb.*
Cardita aff. austriaca Hau.
„ *Beneckei Bittn.*
„ *Gümbeli Pichl.*
„ *latemarensis Phil.*
„ *petaloidea Cos.*
„ *Zamboninii n. sp.*
Cardium rhaeticum Mer.
Lingula aff. tenuissima Br.

Diese Fauna zeigt vollkommen Cassianer Gepräge, wie Galdieri richtig hervorhebt, und würde sich am nächsten an die Veszprimer Vorkommnisse anschließen. Anderseits ist aber die Übereinstimmung mit der Fauna von Punta delle Pietre Nere bei Foggia, die jedoch von Di Stefano in das Raibler Niveau gestellt wird, eine überraschende. Danach erscheint wieder die Frage nach dem Unterschied zwischen St. Cassian und Raibl angeschnitten und der Autor kommt zu dem Schluß, daß es sich dabei um fazielle Unterschiede handle, weshalb er auch konsequent St. Cassian aus der ladinischen Stufe entfernt und nunmehr Raibl—St. Cassian als karnisch anführt. Galdieri begegnet sich hierin mit den Ansichten des Referenten, denn wie ich an anderer Stelle auszuführen Gelegenheit hatte, spricht man im allgemeinen von Raibler Schichten, wenn deren Leitfossilien, wie *Pachycardia rugosa*, *Myophoria Kefersteini*, *Trigonodus Rablensis* und *Heminajas fissidentata* angetroffen werden, bei dem Fehlen derselben wird nahezu dieselbe Fauna dagegen als Cassianer Fauna gedeutet, ein Beweis, wie eng die Beziehungen beider sind, wodurch die Scheidung in zwei verschiedene Stufen jedenfalls als naturwidrig erscheint.

Als Abschluß der Triasablagerungen von Giffoni folgt nun der Hauptdolomit, der sich im einzelnen von unten nach oben in folgende Glieder teilen läßt: massiger „oberer“ Dolomit, dunkler geschichteter Dolomit, dolomitische fischführende Kalke, geschichteter heller Dolomit. Schon der massige obere Dolomit enthält eine Megalodontenfauna, die ihn unzweifelhaft als Hauptdolomit charakterisiert. Galdieri beschreibt daraus folgende Arten:

Megalodus complanatus Gümb.
„ *Damesi Hörn.*
„ *Gümbeli Stopp.*
„ *Hörnesi Frech*
Megalodus Hörnesi var. elongata Frech
„ *Loczyi Hörn.*
„ *triqueta mut. pannonica.*

Der geschichtete dunkle Dolomit lieferte dagegen nur wenige Fossilien, zumeist Gastropoden. Dann kommen die fischführenden Kalke mit der von Bassani bekannt gemachten Fauna. Von besonderem Interesse sind endlich die geschichteten hellen Kalke, welche den Abschluß der ganzen Ablagerung bilden. Galdieri zitiert daraus:

Gosseletina Calypso Lbe.
Stuorella subconcava Münst.
Worthenia coronata Münst.
„ *Escheri Stopp.*
„ *cfr. Esinensis Kittl*
„ *Plutonis Kittl*
„ *spuria Münst.*
Euomphalus Loczyi n. sp.
Neritopsis Costai Bass.
„ *pauciornata Wöhrm.*
Purpuroidea crassenodosa Klipst.
Coelostylina conica Münst.
Avicula falcata Stopp.
„ *Gaea d'Orb.*
Mysidioptera Cainalli Stopp.
„ *Wöhrmanni Sal.*
Gervilleia de Lorenzoi n. sp.
Gervilleia exilis Stopp.
Myoconcha gregaria Bittn.
„ *Mülleri Gieb.*
„ *Scalliai nov. sp.*
Macrodus imbricarius Bittn.
„ *juttensis Pichl.*
Palaeoneilo praeacuta Klipst.
Anoplophora Münsteri Wissm.
Myophoriopis Bassanii n. sp.
Cardita Gümbeli Pichl.
„ *latemarensis Pichl.*
Megalodus anceps Lbe.
„ *rostratus Lbe.*
Schafhäutlia Mellingi Hau.
„ *subquadrata Par.*
Amphiclina ungulina Bittn.

Die Auffindung dieser Fauna wirkt vollkommen überraschend, denn, wie auch Galdieri hervorhebt, sie zeigt wieder vollkommen St. Cassian-Raibler

Gepräge. Der Autor glaubt nun hierin eine Rekurrenz erblicken zu sollen und führt als Erklärung dieser Annahme an, daß es sich hier durchweg um langlebige Formen handle, die bei Wiedereintritt günstiger Lebensbedingungen sich hier neuerdings ansässig gemacht haben. Dem Referenten scheint es dem gegenüber doch immerhin auffallend, daß man sonst von keinem Punkte eine Andeutung für die Langlebigkeit der St. Cassian-Raibler Fauna besitzt. Man könnte eine Erklärung dieser auffallenden Faunenfolge bei Giffoni ja ebensogut umgekehrt versuchen, indem man, veranlaßt durch die günstigen äußeren Umstände, ein vorzeitiges Auftreten der Fauna des Hauptdolomits annehmen könnte. Die eine Auffassung hätte da ebensoviel für sich wie die andere. Wenn ich aber Galdieris Profil Fig. 2 mit den oben besprochenen Tatsachen zusammenhalte, so würde mir — soweit man dies ohne direkte Kenntnis des Landes beurteilen kann — eine dritte Erklärung möglich und auch am wahrscheinlichsten erscheinen. Galdieri betont, daß die Tektonik des Triasgebietes von Brüchen beherrscht wird, und man sieht in dem erwähnten Profil auch, wie der dunkle geschichtete Dolomit im Norden von einem Bruche begrenzt wird. Nördlich dieses Bruches haben wir dann die Schichtfolge: dunkler geschichteter Dolomit, fischführende dolomitische Kalke, lichter geschichteter Dolomit, mit der eben erwähnten St. Cassian-Raibler Fauna. Der dunkle geschichtete Dolomit wird jedoch in dem südlicheren Teile des gleichen Profils als regelmäßige Überlagerung des massigen Dolomits mit der Megalodontenfauna angetroffen, ist also zweifellos norisch. Der fischführende dolomitische Kalk enthält die Fischfauna von Seefeld, und dann kommen Dolomite mit den St. Cassian-Raibler Formen! Handelt es sich da nicht um eine verkehrte Lagerung? Dieser Gedanke drängt sich unwillkürlich auf! Ob diese Vermutung richtig ist, läßt sich natürlich vom grünen Tisch aus nicht beurteilen; weitere Untersuchungen in dieser Gegend dürften aber doch noch nötig erscheinen.

Im zweiten Teil der Arbeit findet sich die paläontologische Beschreibung der aufgesammelten Fossilien. Hierzu seien nur wenige Bemerkungen gemacht. Bei *Cassianella Dinii n. sp.* wird schon von Galdieri auf die Ähnlichkeit mit gewissen *Avicula*-Formen hingewiesen und ich glaube, daß es sich hier zweifellos nicht um eine *Cassianella*, sondern um eine *Avicula*, und zwar um einen Vorläufer der Verwandtschaft des *Oxytoma inaequivalve* handeln dürfte. Im Anschluß an *Anoplophora Münsteri* sei daran erinnert, daß die Bezeichnung *Anoplophora* von Cossmann schon 1897 eingezogen und durch *Anodontophora Cossm.* ersetzt wurde, da der Bittnersche Name bereits für Coleopteren vergriffen erscheint. Frechs *Trigonodus postrablensis* wurde auf ein äußerst mangelhaftes Exemplar begründet, und die Zugehörigkeit von Galdieris *Trig. aff. postrablensis Frech* zum Genus *Trigonodus* erscheint mir gleicherweise unsicher. Ebenso dürfte sich die Zuweisung von *Myophoriopis Bassanii n. sp.* zu diesem Genus als nicht einwandfrei erweisen.

Wenn wir also auch mit einigen von Galdieri vertretenen Anschauungen nicht ganz übereinstimmen, so ist dessen Arbeit doch freudig zu begrüßen, da dieselbe durch die darin gegebene genaue Schichtgliederung unsere Kenntnisse über die interessanten Triasablagerungen im Gebiete von Salerno erheblich erweitert.

(Dr. L. Waagen.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 4 u. 5.  1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 9. März 1909.

Inhalt: Vorträge: F. Kossmat, Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. — Literaturnotizen: Landeskunde von Niederösterreich, Seidl, Eckardt, Koken, Jahn, Sawicki.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorträge.

Dr. Franz Kossmat. Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung.

Durch das Gebiet des Kartenblattes Tolmein (Z. 21, K. IX der Spezialkarte 1 : 75.000) verläuft von Westnordwest nach Ostsüdost eine in der Literatur wiederholt erwähnte tektonische Scheidelinie, welche im Terrain am auffälligsten durch die Richtung des Isonzo zwischen Karfreit und Tolmein zum Ausdruck gelangt und als Fortsetzung der „Frattura periadriatica" Taramellis zu bezeichnen ist[1]. Nördlich von ihr liegen die Falten und Schuppen der Julischen Alpen, südlich von ihr die im großen ziemlich ruhig gelagerten Flyschbildungen von Friaul mit den aus ihnen emportauchenden Kalken der Hochkarstzone. Im Westen ist letztere repräsentiert durch die Schichtdome des Monte Bernadia bei Tarcento und des Matajur bei Karfreit, im Osten durch das Ternovaner- und Veitsberg-Plateau bei Görz (vergl. die Kartenskizze auf pag. 113).

Das Ternovaner Plateau, in weiterer Fassung genommen, grenzt im Süden an die Görz—Wippacher Flyschmulde, im Osten wird es durch die einer bedeutenden Dislokation entsprechende Senke Zoll—Vodice—Schwarzenberg vom Kreidekarst des Birnbaumer Waldes getrennt. Im Norden deckt sich die orographische Grenze nicht mit der geologischen, da erstere durch das stark gegliederte Talgebiet der oberen Idrica, letztere am besten durch die Störungszone von Idria gegeben ist, welche fast geradlinig entlang des oberen Kanomljagrabens und des unteren Idricatales nach St. Lucia am Isonzo verläuft. Im Westen ist infolge des allmählichen Absinkens der mesozoischen Kalke unter den Flysch eine geologische Grenze überhaupt nicht vorhanden, hingegen läßt sich das Talstück des Isonzo zwischen

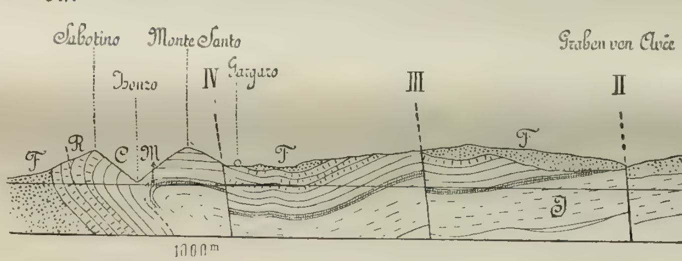
[1] Vergl. die tektonische Karte in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1908, pag. 81.

Fig. 1.

Profil durch das westliche Ternovaner Plateau.

Richtung NO—SW (vergl. die Schnittlinie auf der Kartenskizze Fig. 2).

Maßstab für Höhe und Länge = 1:150.000.



Erläuterung:

D = Obertriadische Hornsteindolomite und Amphiclinenschichten der Deckscholle von Ponikve.

Tr = Raibler Schichten. — DK = Hauptdolomit und Megalodontenkalke. — J = Jurakalke.

M = Mrzlekschiefer und Ternovaner Plattenkalke. — Wo = Woltschacher Plattenkalke der Unterkreide.

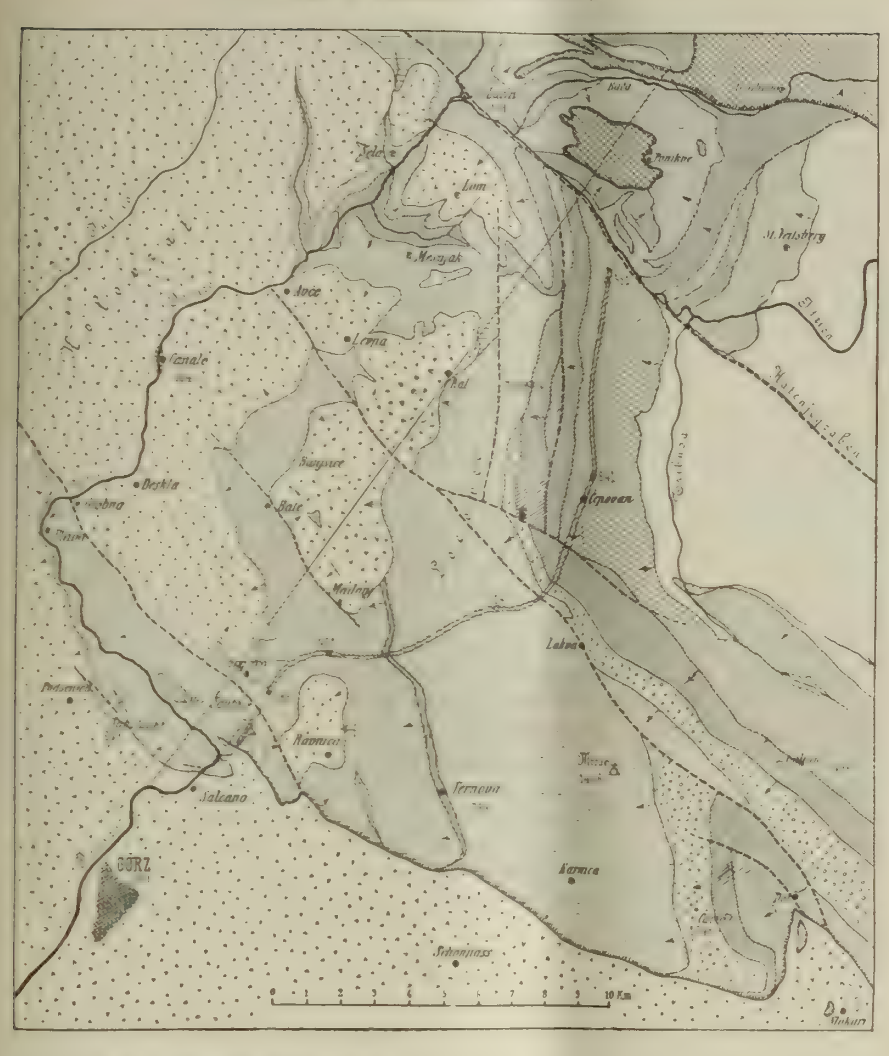
C = Chamidenkalke der Unterkreide.

R = Rudistenkalke und Breccien der Oberkreide. — Rs = Wechsel von Rudistenbreccien mit Mergelschiefern.

F = Flysch.

Verwerfungen: I. Idrianer Linie. — II. Linie Ávče—Lokva—Dol (zwischen I. und II. liegt eine Nord—Südstörung). — III. Linie Bate—Madonj. — IV. Linie Globna—Gargaro.

Fig. 2. (Maßstab: 1:225.000.)



Obere Trias der Bačatal-Facies. (Amphiclinenschichten und Hornsteindolomit.)	Malmkalke.
Triasschichten unter dem Hauptdolomit.	Plattenkalke der unteren Kreide.
Hauptdolomit (obere Trias).	Chamiden- und Rudistenkalke (untere und obere Kreide)
Megalodontenkalk (obere Trias bis Lias).	Eocänflysch.
Jura-Oolithe (Lias bis Dogger).	

Anmerkung: Die wichtigsten Überschiebungsränder sind schattiert (vergl. die Umgebung des unteren Bačatales und den Südrand des Ternovaner Plateaus), die übrigen Dislokationen gestrichelt.

St. Lucia und Plava als landschaftliche Scheide gegen das von zahlreichen Gräben durchfurchte Flyschhügelland von Friaul bezeichnen.

Annähernd parallel zum eben genannten Isonzoabschnitt verläuft quer durch die Kalkregion das in morphologischer Beziehung sehr interessante Hochtal von Čepovan (vergl. pag. 118) in der Richtung gegen Görz und trennt auf diese Weise vom eigentlichen Ternovaner Waldplateau einen nordwestlichen Teil ab, welchen ich als Locovecplateau bezeichne. Dieser Name ist der aus weit zerstreuten Gehöften bestehenden Gemeinde Locovec entlehnt, welche den höchsten Teil der Plateauregion einnimmt. Er empfiehlt sich besser als die von Stur eingeführte Benennung nach der Lascik- (Laščék-) Kuppe (1069 *m*), welche die nur wenig auffällige höchste Erhebung dieses Plateauteiles bildet. Auf der neuen Spezialkarte kommt das Wort Laščék überhaupt nicht vor.

Meine ersten Aufnahmen in der Hochkarstregion des Görzischen Küstenlandes fanden während des Sommers 1896 statt und erstreckten sich auf den großen in das Blatt Adelsberg—Haidenschaft[1]) fallenden Abschnitt. Touren in die bereits zum Blatte Görz gehörigen Plateauteile erwiesen sich damals zur Klärung verschiedener stratigraphischer Fragen erforderlich. Da Herr Hofrat Dr. G. Stache, welcher bereits im Jahrbuch 1859 der k. k. geol. R.-A. eine Beschreibung der Görz—Wippacher Flyschzone und ihrer Randgebiete gegeben hatte[2]), mit der Spezialaufnahme des Kartenblattes Görz beschäftigt ist, werde ich dieses Gebiet nur gelegentlich streifen, soweit dies zur Abrundung der geologischen Übersicht nötig ist.

Nach dem Sommer 1896 führten mich meine Arbeiten in andere, allerdings räumlich anschließende Gebiete und erst in den beiden letzten Jahren konnte ein gewisser Abschluß durch die Begehung der ausgedehnten, auf das Blatt Tolmein entfallenden Plateauteile erzielt werden. Wenn auch diese Untersuchungen im heurigen Jahre noch durch Details der kartographischen Ausscheidungen ergänzt werden sollen, ist es doch jetzt schon möglich, ein Gesamtbild der wichtigsten stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse der küstenländischen Hochkarststufe zu geben.

Stratigraphie.

Das Schichtmaterial der Plateauregion gehört den drei mesozoischen Formationen und dem älteren Tertiär an. Die Oberflächenverteilung der einzelnen Gesteinszonen ist bestimmt durch die Regel, daß, von den später zu besprechenden Verwerfungen abgesehen, ein allmähliches Absinken gegen Südwesten und Westen den ganzen Gebirgsbau beherrscht, weshalb die älteren Schichtglieder im Bereiche des Idricagebietes zutage treten. Hier stellt sich die reichgegliederte, mit Werfener Schiefern beginnende Triasserie ein, welche dem häufigsten südalpinen Typus entspricht und bereits in mehreren Mitteilungen beschrieben wurde[3]).

---

[1]) Herausgegeben von der k. k. geol. R.-A., 1905.

[2]) Weitere Angaben enthält desselben Autors Monographie „Die liburnische Stufe". Abhandl. der k. k. geol. R.-A., Bd. XIII, 1, Wien 1885.

[3]) Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1898, pag. 92; 1900, pag. 65.

Obere Trias
(inklusive Megalodontenkalke der Jura-Basis).

1. Eine für die landschaftliche Gliederung wichtige Einschaltung in den Triaskalken und Dolomiten bilden die weichen Gesteine der Raibler Schichten, deren Ausbiß den langen Talzug der oberen Idrica und Tribuša bedingt. In ihrem Hangenden baut sich der mächtige Hauptdolomit auf, mit welchem sowohl im eigentlichen Ternovaner Walde als auch im Locovecgebiet erst die Schichtfolge der Plateauregion beginnt. Die steilen, wildzerklüfteten Tribušaner Wände und die Felsabstürze im Belcagraben, einem Ast des oberen Idricatales, zeigen die deutlich gebänderten Schichtköpfe dieses außerordentlich einheitlich entwickelten Gesteinskomplexes, in welchem auch die nördliche Hälfte des Čepovaner Hochtales als typische Isoklinalfurche eingeschnitten ist.

2. Nach oben erfolgt ein allmählicher Übergang der Dolomite in lichte megalodontenführende Kalke, welche den östlichsten und zugleich höchsten Teil des Locovecplateaus als ziemlich breiter, nur durch einen kleinen Dolomitaufbruch gespaltener Streifen einnehmen. Ihre Schichtköpfe bilden auf eine Erstreckung von rund 9 *km* in fast nordsüdlicher Richtung die westliche Kante des Čepovaner Tales.

In einigermaßen ähnlicher Weise erscheint im Ternovaner Walde, hier aber mit südöstlicher Streichrichtung, eine zusammenhängende, im Goljak bis 1496 *m* aufragende Erhebungszone an diesen Kalkzug gebunden und ziemlich nahe an den Abfall gegen die Täler des Idricagebietes gerückt.

Die oft über 1 *dm* großen Megalodontendurchschnitte, welche man im Locovecplateau an mehreren Stellen, so zum Beispiel an der Straße Čepovan—Locovec und in der östlichen Umgebung des Lašček beobachten kann, haben ganz das Gepräge von obertriadischen Formen, wenn auch eine spezifische Bestimmung unmöglich ist.

Im Ternovaner Walde fand ich nahe der Nordwestecke des Blattes Adelsberg gute Exemplare von *Megalodus cf. Tofanae Hörnes* in Kalkbänken, welche den höchsten Lagen des Hauptdolomits eingeschaltet sind. Die darüber liegenden dichten Kalke mit vereinzelten kleinen Megalodonten wurden im Kartenblatte Adelsberg mit der Farbe des Lias ausgeschieden, da ich im Birnbaumer Walde den *Megalodus pumilus Benecke* des Lias bereits unmittelbar über dem Hauptdolomit fand. Ich betonte aber, daß die *Megalodus*-Kalke des Ternovaner Waldes weder gegen den liegenden Hauptdolomit noch gegen den hangenden Juraoolith scharf abzugrenzen sind. Vermutlich ist sowohl die jüngste Trias als auch ein Teil des Lias in diesem Grenzniveau vertreten.

Jura.

1. Oolithzone. Aus dem soeben besprochenen megalodontenführenden Kalk entwickelt sich im Ternovaner Walde eine sehr mächtige, besonders durch das Auftreten von Oolithen ausgezeichnete Abteilung, welche an mehreren Stellen Brachiopoden der Doggerbasis von

Südtirol, so zum Beispiel *Rhynchonella Vigilii Vacek, Terebratula Lossii Lepsius* u. a. führt[1]). Diese Schichtgruppe zieht aus dem östlichen Plateauteil als zusammenhängendes Band nach Lokva, führt dort Bivalven- und Gastropodenreste und erreicht nach Durchquerung des Čepovaner Tales die Umgebung von Locovec. Im nördlichen Teile des Plateaus konnte ich sie hingegen infolge der Transgression jüngerer Schichten nicht mehr nachweisen.

2. Echinodermenreiche Sphäractinien- und Korallenkalke. Eine sehr große Flächenausdehnung besitzen die Hunderte von Metern mächtigen jüngeren Jurakalke, welche jedenfalls eine ganze Anzahl von stratigraphischen Zonen umfassen, wenn auch eine genauere Altersbestimmung bisher nur für die oberen Stufen möglich war.

Im Ternovaner Walde sind die tieferen Partien, welche sich mit allen Übergängen aus dem Oolith entwickeln, vorwiegend durch das starke Hervortreten von Crinoidenzerreibsel ausgezeichnet. Hornsteinausscheidungen sind gelegentlich zu beobachten, spielen aber eine größere Rolle im oberen Teil der oolithischen Gruppe. An zahlreichen Stellen beobachtete ich in und über der echinodermenführenden Schichtgruppe Anwitterungen von Korallen (u. a. Calamophyllien), welche mitunter förmliche Riffkolonien bilden. Im gleichen Komplex finden sich knollige Hydrozoenreste, unter welchen besonders die bekannte *Sphaeractinia diceratina Steinmann* (Oberjura) durch Häufigkeit auffällt. Westlich von Lokva füllt diese Art allein oder in Begleitung von Korallen oft ganze Gesteinsbänke.

Die Hydrozoen- und Korallenkalke queren als eine mehrere Kilometer breite, von der Avče—Lokva-Verwerfung schräg durchschnittene Zone das Čepovaner Tal und setzen sich ohne jede Unterbrechung in das jenseitige Plateau fort, wo sie besonders im Gebiete der verstreuten Häuser von Unter-Locovec sehr ausgedehnt sind, sich aber auch noch nordwestlich der Kirche in typischer Entwicklung feststellen lassen. Belemnitenreste konnte ich sowohl südlich der genannten Gemeindekirche als auch an der Straße durch das Čepovaner Tal in spätigen Kalken dieser Abteilung feststellen.

3. Zone der *Diceras*- und Nerineenkalke. Die jüngeren Schichten der Juraserie sind besonders durch das mitunter massenhafte Vorkommen von *Diceras*- und Nerineenresten ausgezeichnet, neben welchen aber Korallen und Hydrozoen keineswegs fehlen, wie denn überhaupt scharfe Grenzen innerhalb dieser weißen Kalkmassen kaum zu ziehen sind. Eine Eigentümlichkeit der *Diceras*-Schichten ist das schon von Stur beobachtete Vorkommen von sicheren Strandablagerungen, welche die Fossilien großenteils schon in beschädigtem und abgerolltem Zustande enthalten. An der von Stur entdeckten Lokalität Karnica (Carnizza), hart am Absturz des Plateaus zum Görzer Flyschland, fand ich während des Sommers 1896 in weißen Strandkalken dieser Art u. a.: *Diceras Luci Defr.*, *Nerinea cf. pseudo-Bruntrutana Gemellaro*, *Cerithium climax Zittel*, *Itieria sp.*, Belemniten und Korallen.

---

[1]) Näheres über die Lokalitäten und die Fossilführung enthalten die Erläuterungen zum Blatt Adelsberg.

Die Fauna entspricht jener des Obertithons von Stramberg in Mähren oder der Plassenkalke bei Hallstatt, wo bekanntlich abgerollte Schalen gleichfalls häufig sind. Übrigens folgen noch im Hangenden der Kalke von Carnizza mächtige Kalke von dichter Struktur, welche *Diceras*- und Nerineenschnitte ohne Anzeichen von Abrollung enthalten.

Im Locovecplateau behält die Zone der jüngsten Jurakalke ihre bereits geschilderten Merkmale bei und führt gleichfalls an vielen Stellen Diceraten und Nerineen, aber auch Korallen und einzelne Hydrozoen. Die Ausbildungsart der Schichten ist sehr mannigfaltig, da Breccien- und Konglomeratkalke (mit abgerollten Fossilien), oolithische und dichte Kalke miteinander in lebhaftem Wechsel stehen. Die Tithonfossilien kommen hier wie im Ternovaner Walde nicht nur in den konglomeratartigen Kalken, sondern auch in den dichten Bänken vor. Abgesehen von zahlreichen scharf gezeichneten Durchschnitten von Nerineen und Diceraten fand ich zum Beispiel im nördlichen Teile des Locovecplateaus, zirka $1^1/_2$ *km* SO von Kal, zahlreiche, mit unversehrter Schalenskulptur in einem weißen dichten Kalke eingebettete Exemplare von *Diceras cf. Beyrichi Böhm*, also ganz zweifellos auf primärer Lagerstätte.

Besonders schöne Strandkalke mit gerollten Riffkorallen kommen ca. 1 *km* südöstlich von Podlešce (zwischen Banjšice und Kal) vor, noch etwas weiter südöstlich stehen Lagen mit gerollten Diceraten an. Das Faziesbild deckt sich hier wie bei Carnizza ganz mit jenem, welches man noch heute allgemein im Flutbereiche korallenbewohnter Küstenstriche antrifft.

Eine zutreffende Schilderung des Ablagerungscharakters solcher Partien gibt Stur auf pag. 23 seiner Arbeit über das Isonzotal (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1858), in welcher er allerdings die räumliche Ausdehnung der Tithonschichten zu groß angibt. Er sagt: „Dieses Hochplateau besteht in seiner ganzen Länge ausschließlich aus weißen Kalken, die im Norden des Chiapowanotales (Čepovan), wie auch am südlichen Rande des Ternowaner Waldes eine konglomeratartige Bildung zeigen. Diese Konglomerate bestehen aus weißen oder graulich weißen Kalkgeröllen, die zum Teil vollkommen abgerundet und in einer ganz gleichartigen Kalkmasse eingeschlossen sich befinden. Viele von den einzelnen Geröllen zeigen aber merkwürdige Formen, an denen man es deutlich erkennen kann, daß ein Teil derselben aus abgerollten Resten von Schalen, wahrscheinlich von *Diceras*-Arten, besteht, welch letztere, ganz so wie in den Stramberger Schichten, auch hier vorzukommen pflegen. Doch ist es wegen der schlechten Erhaltung nicht gelungen, eine sichere Bestimmung derselben zu erzielen."

Von anderen Fossilien erwähnt Stur *Nerinea Staszycii Zeuschner sp.* (Lokalität zwischen Banjšice und Locovec, also in der Umgebung des obengenannten Fundortes Podlešce), sowie *Nerinea Haueri Peters* und *N. carpathica Zeuschner?* („Stoni hrib oberhalb St. Vitulje, östlich von Schönpaß" — wohl identisch mit meiner Lokalität Carnizza).

In sehr beschränkter Verbreitung tritt ein höchstwahrscheinlich zum Tithon gehöriger grauer Breccienkalk am Isonzo unter den Platten der später zu beschreibenden Aufwölbung von Woltschacher

Kalk zwischen Selo und Avče zutage. Der nördlichste Aufschluß liegt bei der Mündung des Vogerčekbaches, knapp an der Bahnstrecke, andere sind östlich vom Gehöfte Doblar im tiefen Taleinschnitt des Isonzo und in dem kleinen, von Sirokanjiva kommenden Graben vorhanden. In letzterem fand ich unter anderem einen losen Block mit einem deutlichen *Belemnites*-Rest. Aber die Lagerungsverhältnisse sind hier nicht klar, da ringsum obere Kreide ansteht; ob infolge einer Störung oder einer Transgression ließ sich nicht entscheiden.

Transgredierende Breccienkalke im nördlichen Teile des Plateaus.

Die Oolithe und Sphäractinienkalke konnte ich nur bis wenige Kilometer nördlich von Locovec nachweisen, während weiterhin in der Richtung zum Idricatale die Megalodontenkalke direkt von Breccien- und Konglomeratkalken überlagert werden.

Letzteres ist bereits der Fall in der Umgebung des 1069 *m* hohen Laščekberges, an dessen Osthang bei einer Häusergruppe dichte lichte Kalke mit großen Megalodonten auftreten, während auf dem Westhange und zum Teil schon auf der Kuppe klastische, grobe und feine Breccienkalke mit sandigem, häufig eisenschüssigem Bindemittel anstehen. Nördlich vom Lašček beobachtete ich in derartigen über dem Dachsteinkalk liegenden Breccien Fragmente von Crinoidenkalken und Oolithen der tieferen Jurabildungen als deutliche Beweise einer über die Schichtköpfe dieser Abteilungen erfolgten Transgression.

Im höheren Teile dieser nach Westnordwest einfallenden Serie nimmt der klastische Charakter ab, es herrschen häufig dichte lichte Kalke. Im Norden schließen sich, von dieser ganzen Schichtserie abfallend, die Woltschacher Plattenkalke der Mulde von Lom di Canale an.

Außer *Nerinea*-Schnitten habe ich bisher trotz wiederholten Suchens in den erwähnten Bildungen noch keine deutlich erhaltenen Fossilien gefunden; ich halte aber auf Grund der Lagerung und der Gesteinsbeschaffenheit die Annahme für begründet, daß es sich um das Äquivalent der Tithonkalke der südlicheren Plateauteile handelt. Man könnte dies mit voller Bestimmtheit aussprechen, wenn nicht ein untergeordneter Nord-Südbruch den direkten Zusammenhang mit den gegen SW anschließenden Tithonkalken von Kal stören würde.

Weiter nördlich in der Richtung zur Idrica sind zwischen Woltschacher Schichten und megalodontenführendem Dachsteinkalk ebenfalls brecciöse Kalke zu beobachten, und die gleichen Verhältnisse beobachtet man an dem durch die Idrianer Verwerfung abgetrennten Veitsbergplateau nördlich der Idrica. Die unregelmäßig gestaltete Transgressionsbasis ist dort sehr gut aufgeschlossen, desgleichen die Auflagerung der Woltschacher Kalke.

Man sieht also in der Umgebung der unteren Idrica eine erhebliche Lücke in der Schichtfolge über der Trias eintreten, während schon im Gebiete der Gemeinde Locovec und im Ternovaner Walde eine außerordentlich mächtige und scheinbar in konkordantem Verbande stehende Lias-Jura-Serie vorhanden ist.

Nebenbei sei hier nochmals auf die bereits veröffentlichte Tatsache hingewiesen, daß auch nördlich der Region lückenhafter

Juraentwicklung eine sehr mächtige, aber aus den Hierlatzkalken, Fleckenmergeln, Radiolarienschiefern und Hornsteinkalken der Julischen Alpen bestehende Vertretung der Formation vorhanden ist. Die Grenze gegen die Faziesausbildung der Hochkarstzone fällt auf bedeutende Strecken zusammen mit der großen Überschiebung an der Frattura periadriatica, doch treten zwischen St. Lucia und dem Matajurgebiet typische Gesteine der nördlichen Entwicklung, wie zum Beispiel Fleckenmergel und Schiefer, auch in den Bau der südlichen Gebirgszone ein, so daß also das Zusammenfallen der Faziesgrenze und der tektonischen Trennungslinie nur ein annäherndes ist. Ganz analoge Erscheinungen lassen sich auch in der Kreideserie mit voller Klarheit beobachten.

Kreideformation.

I. Karstkreide im Ternovaner Walde und südlichen Locovecplateau.

In der WSW fallenden Schichtfolge, welche an der aus dem Ternovaner Walde nach Görz führenden Straße durchstreicht und auch den südlichen Abschnitt des Čepovaner Tales quert, zeigen sich über den Nerineen- und *Diceras*-Kalken des Tithons folgende Hauptgruppen:

1 *a*. Dünnspaltende, mitunter hornsteinführende, graue bis schwarze Plattenkalke und Kalkschiefer von geringer Mächtigkeit. Sie streichen aus der Nähe des südlichen Plateaurandes in NNW-Richtung über Ternova und Voglari zur Vereinigung der Čepovaner Straße mit dem von Locovec kommenden Fahrwege (W von Kote 469) und setzen sich ohne Änderung der Streichrichtung in das südliche Locovecplateau fort, wo sie bei Podlaka vom Rande einer großen Flyschmulde geschnitten werden.

1 *b*. Weiße und graue, sehr mächtige unterkretazische Kalke mit zahlreichen Chamidenschalen, unter welchen der als Gen. *Toucasia* bezeichnete Typus entschieden vorherrscht[1]).

Im Čepovaner Tale konnte ich beobachten, daß außer dem oben angeführten Plattenkalke, welchen man wohl annähernd als Grenzzone zwischen Kreide und Jura betrachten darf, ein zweites Niveau von hornsteinführenden Plattenkalken auftritt, welches vom unteren durch eine mächtige Folge lichter Chamidenkalke getrennt wird.

Auch weiter nördlich, in der Umgebung von Bate, lassen sich hornsteinführende Kalke in der unteren Kreideabteilung feststellen.

2. Hellgraue und weiße Rudistenkalke der oberen Kreide mit zahlreichen Anwitterungen von Radiolitenschalen etc. Im westlichen

[1]) Aus den Untersuchungen von V. Paquier: Les Rudistes Urgoniens, Mem. Soc. Géol. de France, Tome XI, Fasc. I, Paris 1903, pag. 42, darf man übrigens wohl schließen, daß die an sich schon geringfügigen Abweichungen, welche *Toucasia* (Munier-Chalmas 1873) von der äußerlich ganz identischen *Apricardia* (Gueranger 1853) der oberen Kreide trennen, nicht konstant sind. Bei erwachsenen Exemplaren der als Gattungstypus aufgestellten *Toucasia carinata Math.* zeigt zum Beispiel die Beschaffenheit der rückwärtigen Muskelleiste, welche Douvillé als wesentlich für die Unterscheidung der beiden Genera anführt, keinen Unterschied gegen *Apricardia*.

Locovecplateau bei Bate führen die tieferen Partien zahlreiche Reste von *Caprina sp.*[1]).

II. Karstkreide im Faltenzuge Monte Santo—Sabotino.

An der von NW nach SO verlaufenden Verwerfung Globna—Gargaro sinkt der großenteils von Flysch bedeckte südwestliche Teil des Ternovaner- und Locovecplateaus gegen den langen Kreidezug des Monte Santo und Sabotino ab. Ohne das Dazwischentreten der Störung würde sich dieser einfach als südwestliche Randfalte der Plateauregion darstellen; dementsprechend ist auch die Schichtentwicklung beider Terrainabschnitte eine sehr ähnliche.

1. Die untere Kreide besteht vorwiegend aus grauen Kalken, welche in ihren tieferen Teilen sehr fossilarm sind, in den höheren zahlreiche, mitunter ziemlich große Schalen von „*Toucasia*“ *sp.* enthalten. In der Basalregion der ganzen Schichtgruppe erscheinen Plattenkalke und Kalkschiefer (Fischschiefer vom Mrzlek); ein zweites petrographisch ähnliches Niveau ist höher oben eingeschaltet.

2. Die jüngere Kreide beginnt im nördlichen Teile des Monte Santo, O von Zagomila, mit Strandkalken, welche gerollte Caprinenschalen in einem gelblichweißen sandig-kalkigen Bindemittel enthalten, aber mit den normal entwickelten weißen Radiolitenkalken einen zusammenhängenden Komplex bilden.

Der stark verkarstete Grat des Mte. Sabotino auf der rechten Isonzoseite besteht aus weißen Radiolitenkalken; an einer Stelle am Fuß des in der Streichrichtung unmittelbar anschließenden Valentino fand ich in ihnen unweit der Grenze gegen die Chamidenkalke der unteren Abteilung auch einen Schnitt von *Caprina.*

Das häufige Auftreten von Resten der letzteren Gattung im tieferen Teil der oberkretazischen Schichtgruppe erinnert an die Verhältnisse in den Venezianer Alpen, wo der wohl annähernd dem oberen Cenoman entsprechende Caprinenhorizont des Col dei Schiosi eine stratigraphisch ausscheidbare Abteilung bildet. Allerdings konnte ich eine genaue kartographische Trennung der einzelnen Kreidezonen bei den vorjährigen, mehr der Orientierung gewidmeten Touren noch nicht durchführen, da auch der Erhaltungszustand des bisher gesammelten Materials für eine derartige Vertiefung der stratigraphischen Studien bei weitem nicht ausreicht.

III. Kreideentwicklung des nordwestlichen Locovecplateaus (zwischen Kal und St. Lucia).

Eine in vielen Stücken abweichende Entwicklung der Schichtfolge herrscht im nördlichen Teile der Plateauregion und kommt dementsprechend auch in dem Isonzoprofil oberhalb von Avče zum Ausdruck. Die wichtigsten Merkmale dieser Ausbildung, soweit sie in der Umgebung von St. Lucia zu konstatieren sind, wurden bereits in der Arbeit „Geologie des Wocheiner Tunnels“ (Denkschriften der k. Akademie, Wien 1907, Bd. LXXXII) beschrieben.

---

[1]) Auf der geologischen Übersichtskarte der Monarchie ist diese Kreidezone des westlichen Locovecplateaus mit dem Oberjura vereinigt.

1. Woltschacher Plattenkalke der unteren Kreide. Über den oberjurassischen Breccienkalken, welche im nördlichen Teile des Locovecplateaus auf Dachsteinkalk transgredieren, folgen die mehrere hundert Meter mächtigen, durch zahlreiche Hornsteinlinsen gekennzeichneten Woltschacher Plattenkalke, welche unmittelbar von Monopleuren- und Caprinenschichten der mittleren und oberen Kreide überlagert werden.

Eine erhebliche Faziesveränderung gegenüber der bisher besprochenen Entwicklung liegt also schon darin, daß plattige und hornsteinführende Schichten, welche im Ternovaner Walde nur als Einschaltungen mit den „Toucasien"kalken verknüpft sind, im Norden auf Kosten der letzteren den ganzen unteren Teil der Kreideserie aufbauen.

Leider ist es nicht möglich gewesen, den Übergang zwischen den beiden Entwicklungsarten schrittweise zu verfolgen. Im Isonzodurchschnitt tauchen die in der flachen Aufwölbung von Selo sichtbaren Woltschacher Schichten samt den jüngeren Kreidekalken noch nördlich der Eisenbahnstation Avče unter und werden von dem Kreidezuge des Monte Santo durch eine breite Zone der Flyschbildungen getrennt. Aber auch in der Plateauregion, wo ich mit der Auffindung der Übergangszone sicher rechnete, gelang diese Feststellung nicht, weil in der Verbindungsstrecke zwischen der nördlichen und der südlichen Entwicklung der Flysch bis auf das Tithon transgrediert: es bleibt für eine Distanz von zirka 6—8 *km* die untere Kreide auch hier verborgen.

Anmerkung: Der Umstand, daß in der Region zwischen der Woltschacher- und der Karstentwicklung der Unterkreide die Verwerfung von Avče, eine der vielen NW—SO-Störungen, durchstreicht, hat mit der Frage der Faziesgrenze nichts zu tun. Die Verschiebung der Schichten, welche übrigens in vertikalem Sinne erfolgte, ist sehr gering und westlich des Isonzo inmitten der einheitlichen Flyschserie überhaupt nicht konstatierbar. Außerdem behält die Fazies der Obertrias, des Juras, der oberkretazischen Caprinenschichten und des Flysches in beiden Flügeln bis auf erhebliche Entfernung ihre Merkmale bei. Die Faziesgrenzen sind für diese Schichtgruppen an ganz anderen Stellen gelegen als für die Unterkreide.

2. Mittlere und obere Kreide. Die schon erwähnte flache Aufwölbung von Woltschacher Schichten und Oberjura am Isonzo zwischen Selo und Avče ist allseits von einem geschlossenen Mantel fossilreicher jüngerer Schichten umlagert.

Besonders groß ist die Fläche, welche mittlere und obere Kreidekalke auf dem Plateau nordöstlich der Station Avče, in der Umgebung der Gehöfte Sirokanjiva, Mešnjak, Vetrnik und Korenj einnehmen.

Da zur Erzielung einer paläontologisch begründeten Detaildarstellung das bei den vorjährigen orientierenden Begehungen gesammelte Material nicht ausreicht, beschränke ich mich einstweilen darauf, eine allgemeine Charakteristik zu geben.

Die vorherrschenden Gesteine sind dickbankige oder massige,

meist lichtgrau bis weiß gefärbte Kalke, welche sehr reich an Anwitterungen von Capriniden und anderen Chamiden sowie auch von Radioliten sind.

Sehr oft tritt inmitten dieser Schichtserie, aber ohne bestimmte Regel der Typus der konglomeratischen Riffkalke auf. Auf dem Wege knapp oberhalb der östlichsten Häuser von Korenj liegen zum Beispiel zahlreiche Exemplare einer typischen *Caprinula* abgerollt, eines dicht am anderen, in einem weißen Kalkbindemittel; aber auch bei Mešnjak und an zahlreichen anderen Stellen fällt die Häufigkeit dieses Ablagerungscharakters auf, welcher alle Eigentümlichkeiten der Stramberger Kalke von Carnizza, Kal etc. aufweist. Selbst Korallen, Nerineen und Hydrozoen kehren, wenn auch selbstverständlich in anderen Formen wieder. Diese Erscheinung ist ein hübsches Beispiel für eine Wiederholung ganz gleicher Ablagerungsbedingungen am gleichen Orte, aber in weit auseinanderliegenden Zeiträumen.

In Anbetracht der später zu erwähnenden Eocänkonglomerate mit ihren auf sekundärer Lagerstätte befindlichen Kreidefossilien muß aber ausdrücklich hervorgehoben werden, daß die erwähnten Strandkonglomerate von Korenj, Mešnjak ebenso wie ihre älteren Seitenstücke bei Carnizza in Wechsellagerung stehen mit Kalkzonen, welche die gleichen Fossilgruppen in ungerolltem Zustande enthalten. Es dehnten sich hier offenbar zahlreiche Korallen- und Rudistenkolonien in einer Flachsee aus, über deren Spiegel niedrige Riffe aufragten und der Brandungswirkung ausgesetzt waren.

Auch der nördliche Flügel der Woltschacher Kalkantiklinale, welcher sich am oberen Ende des Vogerčekgrabens mit dem südlichen in flacher Lagerung vereinigt, zeigt ganz analoge Erscheinungen: Wenn man zum Beispiel in der Nähe des Isonzo von der Hangendgrenze der Woltschacher Kalke gegen die Flyschmulde von Lom wandert, quert man zunächst einen mächtigen Schichtkopf, welcher vorwiegend aus brecciösen Kalken besteht und einige, durch Wechsel von massigeren und dünner gebankten Zonen bedingte Terrainstufen bildet; erst darüber folgt der später zu beschreibende Wechsel von Rudistenbreccien und Konglomeraten mit Mergeln und Schiefern.

Bemerkungen über die Fauna der Kreidekalke des Locovecplateaus.

a) Monopleuren- und Caprinenschichten. Aus losen Blöcken der Riffkalkzone, welche über den Woltschacher Platten nördlich des Vogerčekgrabens durchstreicht und häufig Chamiden-, Nerineen-, Korallenreste führt, konnte ich folgende Fossilien gewinnen:

Apricardia (Toucasia) cf. Steinmanni Schnarrenberger
Monopleura Douvilléi di Stefano
Nerinea aff. Dolomieui Choffat
Itieria sp.

Im Graben, welcher südlich des Vogerčektales von Sirokanjiva zum Isonzo verläuft, fand ich neben dem Wege in einem künstlichen Steinwall Blöcke von typischem Riffkalk, dessen Fossilien durchweg

die charakteristische Abrollung durch Brandungswirkung zeigen und in einem organogenen hellgrauen Kalkbindemittel eingebettet sind. Außer Korallenresten (zum Beispiel *Heterocoenia sp.*) liegen aus einem dieser Blöcke vor: Ober- und Unterklappen von *Monopleura cf. vultur di Stefano, Monopleura sp. indet.* zahlreiche Exemplare von *Itieria actaeonelliformis Schnarrenberger* und verschiedene andere, noch unbestimmte Gastropoden.

Da ganz entsprechende, gleichfalls korallen- und gastropodenführende Riffkalke einerseits auf dem Südhange des Grabens anstehen, anderseits direkt nördlich vom Fundpunkte der Blöcke das Hangende der Woltschacher Plattenkalke bilden, ist es sicher, daß die angegebenen Fossilien ungefähr der gleichen Kalkzone entstammen wie jene der zuerst genannten Lokalität.

Die allerdings nur unvollkommen bekannte Fauna hat deutliche Beziehungen zum Monopleurenhorizont von Pagliare in den Aquilaner Abruzzen [1]) und von Termini Imerese in Sizilien [2]); im Karst war sie meines Wissens bisher nicht bekannt.

Die in ihrer Gesteinsbeschaffenheit den Riffkalken des Isonzogebietes vollkommen gleichenden Ablagerungen von Pagliare entsprechen einem etwas tieferen Niveau als die bekannte, wahrscheinlich obercenomane Kreidezone des Col dei Schiosi in den Venezianer Alpen, welche bei Pagliare gleichfalls vorkommt. Nach Schnarrenberger gehört der Monopleuren-(„*Himeraelites*“-) Horizont dem Albien an, nach Parona hingegen dem Cenoman. In Sizilien werden die betreffenden Schichten unmittelbar vom Horizont des *Polyconites Verneuili* unterlagert, welcher in den Ostpyrenäen als bezeichnend für die Riffazies des Gault gilt, während in Portugal eine sehr nahe verwandte *Polyconites*-Form (*P. Sub-Verneuili Douvillé*) zusammen mit *Placenticeras Uhligi Choffat* die als Vraconien bezeichneten Grenzschichten zwischen Gault und Cenoman charakterisiert.

Ohne einer definitiven Entscheidung über die genaue Horizontierung der Pagliare- und Imeresefauna irgendwie vorzugreifen, darf man nach dem gegenwärtigen Stande der Kenntnis die betreffenden Schichten beiläufig in die mittlere Kreide stellen, also in jene Gruppe, mit welcher in so zahlreichen Gebieten eine durchgreifende Veränderung der Ablagerungsverhältnisse eintrat.

Auch am Isonzo scheinen die Caprinenschichten des Schiosihorizonts ein etwas höheres Niveau einzunehmen als die Monopleurenkalke, denn sie bilden in großer Ausdehnung die Plateauoberfläche in der ganzen Umgebung des Sirokanjivagrabens. Eine kartographische Trennung der in eine einzige Riffkalkmasse verfließenden Bildungen halte ich allerdings einstweilen für unausführbar.

Fossilien sind im Caprinenniveau sehr häufig, aber meist in schlechter Erhaltung oder in Form von Anwitterungen zu beobachten. Erwähnt seien: Ober- und Unterklappen von *Caprinula sp.* (NO vom Gehöft Korenj), *Plagioptychus striatus Futterer sp.* (SW von Korenj), *Radiolites (Distefanella) cf. lumbricalis d'Orb.* (W von Mešnjak), *Nerinea sp. div.*, Hydrozoen, Korallen.

[1]) C. Schnarrenberger, Über die Kreideformation der Monte d'Ocre-Kette in den Aquilaner Abruzzen. Berichte d. Naturforsch. Gesellschaft zu Freiberg i. Br., Bd. XI, 1901, pag. 177; mit Literaturangaben.

[2]) G. di Stefano, Studi stratigraphici e paleontologici sul systema cretaceo della Sicilia. Atti Reale Acad. Palermo. Nuova Serie vol. X. 1889.

b) Radiolitenkalke sind auf dem Plateau gleichfalls sehr verbreitet und bei der flachen Schichtlagerung läßt sich nicht in jedem Falle mit Sicherheit entscheiden, ob sie dem Caprinenniveau angehören oder demselben als Denudationsreste aufsitzen. Bei Ravne (südlich des Sirokanjivagrabens) fand ich in solchen Kalken nahe der Grenze gegen die Eocänkonglomerate: Milioliden, *Rhipidogyra cf. turonensis Fromentel*, *Eugyra sp.*, *Radiolites sp.*, *Distefanella cf. lumbricalis d'Orb.*, *Plagioptychus sp.*, *Actaeonella sp.* — also eine vermutlich dem Turon angehörige Fauna.

c) Hippuritenführende jüngere Breccienkalke und Inoceramenschiefer. Während auf dem Karstplateau südlich der Antiklinale des Vogerčekbaches der später zu besprechende Flysch häufig auf Caprinenschichten transgrediert und daher von vorneherein nur eine lückenhafte Vertretung der jüngeren Kreidebildungen erwarten läßt, zeigt sich in der Mulde von Lom, welche vom Isonzo zwischen St. Lucia und Selo durchschnitten wird, eine erhebliche Vervollständigung des Profils.

An der Reichsstraße bei Selo folgen über den Woltschacher Platten zunächst körnige und dichte massige Kalke, welche die direkte Fortsetzung der unteren, monopleurenführenden Schichtstufe des Vogerčektales bilden und schwarze Chamidenschnitte führen. An sie schließen sich im Hangenden sehr bald brecciöse Kalke mit gelblichem sandigkalkigem Bindemittel an. Diese zeigen Durchschnitte von Hippuriten, unter anderen eine im Querschnitt dem *H. cornuvaccinum* ähnliche Form, und greifen unregelmäßig in die Oberfläche der tieferen Kalke ein, von welchen sie auch Fragmente einschließen.

Darüber entwickelt sich jener wiederholte Wechsel von rudistenführenden Konglomerat- oder Breccienkalken mit roten und grauen Mergelschiefern, wie er für die Umgebung von St. Lucia und Woltschach bezeichnend ist. Ich habe in der Arbeit „Geologie des Wocheiner Tunnels" die im Erosionskanal des Isonzo unter St. Lucia angeschnittene Bank mit *Hippurites cf. cornuvaccinum* (Untersenon) sowie die Schichtfolge in ihrem Hangenden beschrieben und erwähnt, daß an dem oberkretazischen Alter des tieferen Teiles dieser wechsellagernden Serie kein Zweifel sein kann, da sich in den Schiefern *Inoceramus*-Reste gefunden haben, bei St. Lucia sogar ein gut erhaltenes Exemplar mit aufgeklappten, noch zusammenhängenden Schalen.

In einer Hippuritenbank, welche bei Kote 891 SO von St. Lucia im Hangenden von Kreideschiefern (vermutlich der direkten Fortsetzung der Inoceramenschichten) durchstreicht, fand sich eine obersenone Rudistenfauna mit: *Radiolites* (*Joufia*) *reticulata Böhm*, *Hippurites sulcatoides Douvillé* (?), *Hipp. variabilis Munier-Chalmas*, *Hipp. aff. Lapeirousi Goldf.*, *Apricardia sp.*

Über einen Fund von *Radiolites* (*Joufia*) *reticulata Böhm* und *Pironaea nov. sp.* auf sekundärer Lagerstätte im Eocänkonglomerat bei Plava vergl. pag. 100.

Da in einer der oberkretazischen Konglomeratlagen der Isonzoschlucht bereits Caprinen auf sekundärer Lagerstätte über dem ersten Hippuritenniveau auftreten, haben schon vor Ende der mesozoischen

Zeit Umschwemmungen des früher abgelagerten Materials stattgefunden (vergl. dazu die Bemerkung über das Profil von Selo). Damit steht die Erscheinung im Einklang, daß an verschiedenen Stellen, zum Beispiel auf der Nordseite des unteren Idricatales und im Tolminkagebiet bei Tolmein hippuritenführende Breccienkalke direkt auf den Woltschacher Platten liegen. Diese interessanten Ablagerungsverhältnisse sind allerdings nicht geeignet, den Versuch einer kartographischen Gliederung der oberkretazischen Schichtgruppe zu erleichtern.

d) Den Abschluß der Schichtfolge von St. Lucia bilden Flyschablagerungen, welche am südlichen Flügel der Mulde von Lom bereits auf die tiefere Riffkalkstufe der Oberkreide zu transgredieren scheinen, wodurch eine Annäherung an die Verhältnisse südlich der Vogerčekantiklinale hergestellt würde. Sie enthalten gleichfalls Konglomeratlagen mit zahlreichen Rudistenresten.

An einer Stelle bei Drobočnik (S von St. Lucia) fand ich im Bindemittel solcher Schichten Orbitoiden, welche nach den Bestimmungen von Dr. R. Schubert kretazischen Typen angehören: *O. cf. media, mamillata* und eine vermutlich der *Arnaudiella Grossouvrei* entsprechende Form. Wenn diese Fossilien auf primärer Lagerstätte sind, gehören die betreffenden Flyschpartien einem sehr hohen Senonhorizont an. Vergl. darüber auch pag. 104.

Die Faziesveränderung von den kretazischen Karstkalken des Ternovaner Waldes bis zur Entwicklung von St. Lucia und Woltschach vollzieht sich innerhalb der tektonisch einheitlichen Region des Locovecplateaus. Wir sehen nur, daß mit der Annäherung an die Julischen Alpen die Kreide mehr und mehr den Karsttypus verliert und unter immer stärkerem Hervortreten des Litoralcharakters der rudistenführenden Schichten schließlich mergelig-tonige und sogar sandige Einlagerungen in zunehmender Mächtigkeit aufnimmt. Es bilden sich auf diese Weise Merkmale heraus, welche entschiedene Beziehungen sowohl zum Gosautypus, als auch zur Scaglia- und Flyschentwicklung herstellen. Noch weiter im Innern des Kalkgebirges: im zentralen und nördlichen Teile der Julischen Alpen ist die Kreideformation unbekannt. Sie fehlt auch in den Steiner Alpen und ihre Ablagerungsreste in den östlichen Karawanken sowie in den östlichen Teilen der Zentralalpen haben bekanntlich bereits den Charakter von typischen Gosaubildungen, welche den verschiedensten Formationen ihrer Unterlage diskordant aufruhen [1]).

Flysch.

I. Der nördliche Muldenflügel der Görz—Wippacher Flyschzone.

Die Ablagerungen südlich der Plateauregion entsprechen vollkommen der normalen dinarischen Flyschentwicklung, deren glimmerige, graue, in verwittertem Zustande braune Sandsteinbänkchen mit weichen

[1]) Auch NO von Laibach: bei Domschale liegen bereits oberkretazische Radiolitenbreccien direkt auf Muschelkalk.

tonigen Mergeln und Schiefern ständig abwechseln. Einschaltungen von auffälligen Zonen grauer, griffelig oder muschelig zerfallender Mergel (hydraulische Mergel) sowie nummulitenführender harter Breccien und Kalkkonglomerate treten im Landschaftsbild sehr häufig hervor.

Während der Flysch am Südrande der Görz—Wippacher Mulde allem Anschein nach konkordant von Eocänkalken und liburnischen Schichten unterlagert wird, zeigt er im Hochkarst allenthalben zweifellose Transgressionserscheinungen.

Bei Plava kann man sehr deutlich sehen, daß der Flysch auf der rechten Isonzoseite über die Schichtköpfe des zum Monte S[illegible]tino gehörigen Kreidezuges schräg hinweggreift, wobei einzeln[illegible]enudationsreste sehr auffällig entwickelter, vorwiegend aus Kal[illegible]röllen und Hornsteinsplittern bestehender Basiskonglomerate auch noch auf dem linken Isonzogehänge vorhanden sind.

Ein sehr schönes Profil durch die Schichtfolge im Hangenden der Kreide erschließt die neue Straße Plava—Verhovlje:

Im Anfangsstücke der Straße, noch im Bereich der Terrassenschotter des Isonzo, beobachtet man über korrodiertem weißem Kreidekalk flach aufliegende Konglomerate mit mergeligem Bindemittel und ebensolchen unregelmäßigen Einlagerungen. Etwas weiter östlich, bei einem einzelnen, an der Straßenbiegung von Prilesje gelegenen Hause, sind diese basalen Konglomerate sehr reich an eingeschwemmten Kreidefossilien. Von Herrn Ing. Machnitsch aus Görz erhielt ich ein prachtvolles Exemplar einer neuen, durch besonders zahlreiche Pfeiler und durch kantige Rippen ausgezeichneten *Pironaea* aus diesen Konglomeraten. Später sammelte ich an derselben Stelle außer Fragmenten der gleichen Art unter anderem noch Hippuriten und ein deutliches Bruchstück der Oberschale von *Radiolites* (*Joufia*) *reticulata Böhm*, jener aus den Venezianer Voralpen beschriebenen Form, von welcher ich bei St. Lucia ein sehr großes Exemplar in einem obersenonen Hippuritenhorizont gefunden hatte [1]). Auch die *Pironaea* dürfte wohl ursprünglich der gleichen Kreidestufe angehört haben.

Über dem Basiskonglomerat, mit welchem Kalksandsteine und griffelig zerfallende Mergel in eigentümlich unregelmäßiger Weise verfließen, folgt ein ziemlich lebhafter Gesteinswechsel.

Eine auffällige Verbreitung haben lichtgraue, homogene und oft sehr mächtige hydraulische Mergel sowie harte graue Kalksandsteine, wobei letztere als Felsriffe herausragen [2]). Als Einlagerungen treten außer dünnschichtigen sandig-tonigen Bänken besonders häufig Kalkkonglomerate mit mergeligem Bindemittel auf, welche ähnlich dem

---

[1]) In der von E. Snetlage „Über die Gattung *Joufia*“ (Berichte d. Naturforsch. Gesellsch. Freiburg, XVI, 1905) gegebenen Beschreibung ist, wie ich mich beim Studium des Exemplars von St. Lucia überzeugen konnte, die von eigentümlichen Kanälen durchsetzte Oberschale eines fragmentären Exemplars irrtümlich als Unterschale aufgefaßt. Die Unterschale, welche in Wirklichkeit sehr stark und von bedeutender Höhe ist, unterscheidet sich nicht vom normalen Radiolitentypus.

[2]) Der harte, von zahlreichen kleinen Hornsteinkörnchen durchspickte Kalksandstein wurde während der Bahnarbeiten zu Bauzwecken gebrochen und fand wegen seiner großen Druckfestigkeit auch Verwendung bei den schwierigen Rekonstruktionsarbeiten in Bukovotunnel (oberhalb der Station Hudajužna im Bačatal).

Basiskonglomerat zahlreiche Radiolitentrümmer und auch verschwemmte Partien von Flyschmergel in Form großer unregelmäßiger Fetzen enthalten. Als Beweis für die bedeutende Aufarbeitung oberkretazischer Schichten fand ich in einer Konglomeratbank an der Straße Verhovlje—St. Gendra auch Caprinenführende Kalkblöcke.

Kleine Nummulitenanwitterungen waren in Kalksandsteinen sowohl an der Straße unter Verhovlje als auch auf dem Weiterwege bei St. Gendra zu beobachten. Auch weiter südlich (O von Kote 412), etwa auf dem halben Wege von Prilesje zum Sabotinogipfel und am Südwesthange des letzteren selbst, waren Nummulitenschnitte in Kalksandsteinen schon nahe der Kreideoberfläche zu finden.

Der Flysch setzt sich am Südwestfuße des Sabotino, allmählich in überkippte Lagerung übergehend, gegen den tiefen Isonzoeinschnitt von Salcano fort. Die Grenze zwischen ihm und der Kreide verschwindet hier meist unter dem häufig verfestigten Gehängeschutt, welcher besonders östlich des Isonzo in der Umgebung der Kirche St. Katharina und auch weiterhin am Fuße der steilen Südabstürze des Ternovaner Waldes große Flächen bedeckt. Gelegentliche Aufschlüsse zeigen, daß die Südgrenze des mesozoischen Terrains in dieser Gegend bereits eine Überschiebung darstellt.

II. Der Flysch des westlichen Isonzogehänges oberhalb von Plava.

Schon wenige Kilometer nördlich von Plava verschwindet am Hange des österreichisch-italienischen Grenzrückens der Kreidezug des Monte Santo—Sabotino, so daß die Flyschregion des Görzer Hügellandes („Coglio") mit der Mulde von Friaul verfließt.

In der ganzen Talstrecke des Isonzo zwischen den Bahnstationen Avče und Plava steht mit Ausnahme einer ganz kurzen flachen Kreidekalkaufwölbung, in welcher der Fluß bei Canale einen mäßig tiefen Cañon ausgewaschen hat, auf beiden Hängen nur die Flyschserie an. Ein reicher Wechsel von leicht verwitternden Mergeln und tonig-glimmerigen Sandsteinen mit festen, mauerartig herausragenden Kalkkonglomeraten, Breccien und Kalksandsteinen kennzeichnet die Schichtfolge auch hier. Umgeschwemmte Kreidefossilien sind sehr verbreitet und lassen den Ausdruck „pseudokretazische Serie", welchen die italienischen Geologen den analog ausgebildeten Eocänschichten von Friaul gaben, vollkommen gerechtfertigt erscheinen. Zwar habe ich Nummuliten in den Ablagerungen der Umgebung von Canale noch nicht entdeckt, doch werden dieselben im benachbarten Friaul als häufig angeführt und finden sich auch in der sogleich zu erwähnenden Mulde von Ravnica, welche nur durch Erosion vom Hauptgebiete abgetrennt ist.

Die Grenze des Flysches gegen die talaufwärts von Ronzina im tiefen Doblargraben und am Isonzo aufgeschlossenen Kreidekalke ist durch sehr auffällige Basalkonglomerate mit oft grellrotem Bindemittel ausgezeichnet und hebt sich im Terrain deutlich ab. Die Lagerungs- und Gesteinsverhältnisse sind ähnlich jenen an der Hangendgrenze der Sabotinokreide bei Plava; ein Faziesunterschied zwischen dem Flysch des Coglio und jenem des mittleren Isonzo ist also nicht vorhanden.

III. Flysch des linken Isonzogehänges und der Muldenregion Deskla—Gargaro—Ravnica.

Da der Einschnitt des Isonzo in der ganzen hier beschriebenen Strecke ein reines Erosionstal darstellt, ist der geologische Charakter der beiden Gehänge völlig identisch. Landschaftlich herrscht insofern ein Unterschied, als in der Gegend von Canale entsprechend dem allgemeinen, gegen die Mulde von Friaul gerichteten Verflächen der Westhang die abgestuften Schichtköpfe, der Osthang hingegen häufiger die unregelmäßig geschnittenen Schichtflächen zeigt. Auffallend sind auch in diesem Gebiete die harten sandigen und konglomeratischen Einlagerungen.

Zwischen der 788 *m* hohen Kreidekalkkuppe des Jelenik, O von Deskla, und dem von einer Verwerfung begleiteten Zug des Monte Santo zieht sich in südöstlicher Richtung eine Flyschmulde tief in das Innere des hier gegen SW absinkenden Plateaugebietes.

Bei Deskla machen mehrere, oft vorwiegend aus weißem Kalkdetritus bestehende, weithin fortlaufende Felsriffe durch ihr südöstliches Streichen und die gegen SW geneigte Schichtung das Einschwenken in die genannte Mulde deutlich sichtbar.

Gegen Südost steigt die Unterlage allmählich an, die Flyschmulde hebt sich daher mit unregelmäßigen Erosionsumrissen aus dem verkarsteten Kreideterrain heraus; bei Britof ist in einer Seehöhe von zirka 290 *m* der am weitesten nach SO vorspringende Lappen durchwaschen. Ein tiefer Ponor im Kreidekalk bezeichnet das Ende eines im Flysch entspringenden, von zahlreichen Mühlen begleiteten Bachbettes, welches übrigens schon oberhalb Gargaro in das Karstterrain eintritt und daher im Sommer meist bis weit hinauf trocken liegt.

Mit dem Ansteigen des Terrains südöstlich des Talkessels von Britof stellt sich wieder Flysch ein, welcher das sanfte, rings von Karst umgebene Gelände von Zagorje—Ravnica verursacht und nur eine durch Erosion isolierte Fortsetzung der Flyschmulde von Deskla—Gargaro darstellt.

Als letzte Ausläufer der ganzen Zone schließen sich schmälere, teilweise steil eingeklemmte Flyschpartien an, welche östlich vom St. Danielberg direkt an den Abbruch der Plateauregion heraustreten.

Wichtig für die Altersbestimmung des ganzen Zuges ist das Vorkommen kleiner Nummuliten in den Kalksandsteinen bei Ravnica; der Flysch dieser Teile des Plateaus ist mithin sicher alttertiär.

IV. Mulde von Banjšice (Bainsizza)—Kal.

Aus dem Flysch der Gargaro—Deskla-Mulde und des Isonzogehänges von Canale steigt auf dem Plateau ein Kreidekalkrücken heraus, welcher vom unteren Čepovaner Tal an nordwestlich über Bate zum Jelenik und von hier nordöstlich gegen Levpa auf der rechten Seite des Avčegrabens verläuft. Durch diese Aufragung, welche in beiläufigen Umrissen dem ebenfalls knieförmigen Isonzolauf parallel geht, wird eine inmitten der Plateaugegend erhaltene, sehr ausgedehnte Flyschregion abgegrenzt. Nur bei Levpa (SO von der Station Avče) ist noch die direkte Verbindung mit den gleichartigen Bildungen des Isonzotales erhalten, weil hier in der kurzen Strecke von weniger als 1 *km*

die Durchwaschung der flachen Muldenausfüllung noch nicht tief genug gegangen ist, um den genannten Kreiderücken mit der Karstplatte von Mešnjak zu vereinigen.

Landschaftlich bietet die Muldenregion in der Umgebung von Banjšice ein sehr anziehendes Bild. Flache Talmulden wechseln mit langgezogenen, sanft ansteigenden Rücken, welche durch härtere Kalksandsteinzonen verursacht sind und einzelne schmale Felsbänder erkennen lassen. Fast das ganze Terrain ist mit zusammenhängendem, aber stark von Heidekraut und Moos durchwuchertem Wiesenboden bedeckt. In letzterem sind die auch hier nicht fehlenden Dolinen als leichte Vertiefungen eingesenkt, doch ohne den Zusammenhang der Wiesenbedeckung zu unterbrechen. Quellen sind nicht selten, doch entwickeln sich keine zusammenhängenden Bachläufe, da das Wasser von zahlreichen, meist am Grunde der Dolinen gelegenen Sauglöchern verschluckt wird.

Diese eigentümliche Übergangsform zwischen der umliegenden zerklüfteten Karstoberfläche und dem normalen Typus der Erosionslandschaft des Isonzohanges ist dadurch erklärlich, daß die Oberfläche des Muldengebietes von Banjšice nur mäßig geneigt und fast allseits durch eine etwas höhere oder mindestens gleich hohe Umrahmung vor stärkerer Einwirkung mechanischer Erosion geschützt ist. In der weiter nördlich gelegenen, sonst ganz ähnlichen Flyschregion von Kal und auch in jener von Deskla hat hingegen die normale Talbildung weitere Fortschritte gemacht.

Die partielle Durchlässigkeit des Flyschterrains im Plateaugebiete hängt innig mit der sich ganz allmählich vollziehenden Änderung des herrschenden Gesteinscharakters zusammen.

Die bekannten braunen typischen Flyschlagen fehlen zwar keineswegs, aber sie treten sowohl hier wie auch in der Mulde von Deskla und Ravnica etwas mehr zurück hinter den aus grobem und feinem Kalkdetritus bestehenden Konglomeraten, Kalksandsteinen und hydraulischen Mergeln: es herrscht das aus der näheren Umgebung stammende Gesteinsmaterial vor, während weiter im Westen und Süden das wohl durch Uferströmungen etc. aus weiter Entfernung gebrachte tonig-glimmerige Material mit seinen kleinen Quarzkörnern die Oberhand gewinnt. Der Übergang erfolgt ganz unmerklich, fällt aber entschieden auf, wenn man die extremen Typen untereinander vergleicht.

Die Muldenregion des Plateaus ist besonders interessant durch die weitgehende Transgression der Flyschgruppe. Am Nordwestrande legt diese Schichtfolge zunächst auf den weißen Kalken der Rudistenkreide und greift dann bei Bate auf die Requienienkalke über, wobei abgerollte Blöcke von Caprinengestein in den zwischen Mergeln und Sandsteinen eingeschalteten Breccienlagen zu beobachten sind. Mächtige, gut aufgeschlossene Basiskonglomerate bezeichnen fast überall die Grenze gegen die Unterlage.

Der Südwestrand scheint großenteils mit einer wenig bedeutenden Störung zusammenzufallen, hingegen zeigt sich am Muldenende bei Podlaka das Hinweggreifen der Basiskonglomerate über die tiefsten Kreideschichten. An der ganzen Ostgrenze findet eine unmittelbare, an zahlreichen Stellen deutlich zu beobachtende Überlagerung des

tithonischen *Diceras*- und Nerineenkalkes durch die Flyschserie statt, was auch durch das Auftreten von charakteristischen Jurakalkgeröllen noch weiter bestätigt wird. Einzelne kleine Denudationsreste der Basalkonglomerate sind noch im Karstterrain außerhalb des Muldenrandes zu finden.

Nördlich der Verwerfung des Avčetales, an welcher der Ausbiß des östlichen Muldenrandes um mehrere hundert Meter nach Osten verschoben ist, setzt sich die Auflagerungsgrenze der Flyschserie gegen den Tithonkalk unter unveränderten Verhältnissen in die Umgebung von Kal fort und springt dann bei Cvetreš auf die Caprinenkalke der oberen Kreide über. Die untere Kreide konnte hier — entweder infolge einer Störung oder einer Transgression des Caprinenniveaus — nicht mehr beobachtet werden. Der Nordrand der flachliegenden Muldenregion verläuft ungefähr über die Weiler Lipica—Bizjak—Zavrh—Ravne in einer höchst unregelmäßigen Erosionskontur zum Isonzo, den er an der Station Avče erreicht. Konglomerate voller Trümmer von Rudistenkalk liegen noch auf der Karstoberfläche der Kreideplatte von Mešnjak und Hoje; ihr polygener Charakter und ihre lose Beschaffenheit lassen vermuten, daß sie als Erosionsrelikte der Flyschbasis aufzufassen sind.

V. Mulde von Lom bei St. Lucia.

Nördlich vom Vogerčekbach, in der Mulde von Lom, ist, wie auf Seite 98 angeführt wurde, die kretazische Schichtserie vollständiger erhalten als im Plateau östlich von Avče und enthält noch senone Hippuritenschichten sowie Inoceramen führende Mergelschiefer. Eine stratigraphische Schwierigkeit bedeuten aber die Funde obersenoner Orbitoiden im Bindemittel von Kalkbreccien, welche den jüngeren, vollkommen dem Flysch von Canale etc. gleichenden Schichten der Muldenmitte eingelagert sind.

Die Lagerung scheint wenigstens nach den Verhältnissen am Südwestflügel der Mulde von Lom eine übergreifende zu sein, was mich auch bewog, diese Schichtgruppe auf der geologischen Umgebungskarte des Wocheiner Tunnels (Denkschr. d. kais. Akademie Wien, Bd. LXXXII, 1907) als „Eocän?“ zu bezeichnen, obwohl damit die Foraminiferenfunde nicht in Einklang stehen. Ganz von der Hand zu weisen ist die Möglichkeit nicht, daß die nicht übermäßig häufigen Orbitoiden hier ebenso eingeschwemmt sind wie die Rudistentrümmer. Die Entscheidung über diesen speziellen Fall wird aber dadurch erschwert, daß auf dem 1641 *m* hohen Matajur, also in der nordwestlichen Fortsetzung der gleichen Gebirgszone, unter ähnlichen Verhältnissen feinkörnige Kalksandsteine auftreten, welche von kleinen Kreideorbitoiden erfüllt sind. An eine Einschwemmung kann man hier nach meiner Ansicht nicht denken; es liegt vielmehr in letzterem Falle die Erklärung nahe, daß die Orbitoidenschichten, welche nahe der Basis des Friauler nummulitenführenden Flysches zutage treten, zu letzterem in einem ähnlichen Verhältnisse stehen wie im Triestiner Karst die ebenfalls schon mit der jüngsten Kreide beginnenden, aber brackischen Cosinaablage-

rungen zu den dortigen Eocänbildungen. Eine definitive Entscheidung über diese interessante Frage wäre jetzt noch verfrüht; unter bloßer Berücksichtigung der Lagerung und der Fazies empfiehlt es sich einstweilen, die Schichten von Lom an den Eocänkomplex des Isonzotales und der Mulde von Friaul anzuschließen.

Bemerkungen über die Darstellung des mittleren Isonzogebietes auf der geologischen Übersichtskarte.

Auf der Hauerschen geologischen Karte der Monarchie, welche in dieser Gegend auf Grund der Übersichtsaufnahmen D. Sturs entworfen ist, wird im ganzen Gebiete des Locovec- und Ternovaner Plateaus Eocänflysch nicht angegeben.

Nach der Darstellung der Karte besteht die Plateauregion aus Malmkalken, welche an der gegen den Isonzo gewendeten Abdachung zwischen St. Lucia und „Goregnapolje" (Gorenje polje) von „Caprotinenschichten (*kn*) der unteren Kreide" überlagert werden, während die Muldenzone von Deskla—Gargaro—Ravnica als zusammenhängender Zug von „Scaglia" (*kk*) eingetragen ist.

Die Ausscheidung von „Caprotinenschichten" führt sich auf mehrere Fossilienfunde zurück, welche Stur in den brecciösen und konglomeratischen Kalken über den Woltschacher Platten machte, und zwar handelt es sich um Chamidenreste, welche er mit „*Caprotina*" (*Requienia*) *ammonea* vergleicht, ferner um *Nerinea cf. Renauxiana d'Orb.* Diese „Caprotinenschichten" Sturs decken sich zum Teil mit jener Gruppe, welche bei den neuen Untersuchungen außer verschiedenen indifferenten Chamiden (*Apricardia* oder *Toucasia*) besonders Monopleuren und Caprinen der mittleren und oberen Kreide lieferte; sie umfassen aber stellenweise, so zum Beispiel in der Isonzoschlucht unter St. Lucia auch Hippuritenschichten. Wichtig ist die schon von Stur gemachte Beobachtung, daß über dem oft brecciösen und konglomeratischen unteren Kalkband Inoceramenschiefer folgen, welche noch durch eine jüngere Schichtgruppe von Konglomeratkalken und Schiefern überlagert werden.

Der Serie der Caprotinenschichten rechnete Stur auch die Konglomeratschichten von Canale zu, welche eine *Caprotina aff. trilobata d'Orb.* lieferten. Nach der Lagerung gehören diese Konglomerate aber bereits der transgredierenden Flyschserie an und die mit einander willkürlich vergesellschafteten Kreidefossilien sind eingeschwemmt.

Zur Horizontierung der kalkig-sandigen und konglomeratischen Schichten von Deskla als „Scaglia" wurde Stur veranlaßt durch die Entdeckung eines wohl erhaltenen *Radiolites alata d'Orb.* und *R. brevicostata d'Orb.* (Senon), welche aus einer der Kalksandsteinbänke stammten und wegen ihres guten Erhaltungszustandes auf primärer Lagerstätte zu sein schienen.

Diese stratigraphische Gruppierung, welche übrigens Stur in Anbetracht der kurzen, für die Lösung der Fragen verfügbaren Zeit nur als einen „schweren Anfang" bezeichnete, wurde von italienischen Geologen auf Grund ihrer Erfahrungen über die große Ausdehnung „pseudokretazischer" Eocänschichten in Friaul bekämpft. (Vergl. darüber O. Marinelli, Dintorni di Tarcento, Firenze 1902, pag. 41.)

Schon vorher hatte übrigens F. v. Hauer in seiner bekannten Arbeit „Querschnitt durch die Alpen von Passau nach Duino“ [1]) die konglomeratführenden Schichten von Canale und Deskla als eocän aufgefaßt.

Der Fund von Nummuliten bei Ravnica, also im südöstlichen Teile der Desklamulde, ferner der von Marinelli betonte Zusammenhang mit dem Eocän von Friaul und nicht zum mindesten das Übergreifen der betreffenden Gebilde über erwiesene Rudistenkalke, Chamidenschichten und Tithon dürften wohl die Frage in diesem Falle definitiv zugunsten von Hauers und Marinellis Ansicht entscheiden. Freilich ist Marinelli in der Negierung der Existenz von kretazischen Kalkkonglomeraten und flyschähnlichen Bildungen zu weit gegangen. Die Verhältnisse bei St. Lucia und Podbrdo, vor allem die Vorkommnisse von Inoceramen zeigen deutlich, daß tatsächlich im mittleren Isonzogebiet eine küstennahe Kreidefazies auftritt, welche sowohl vom Karsttypus als auch vom venezianischen erheblich abweicht (vergl. darüber auch die Bemerkungen in der Arbeit über den Wocheiner Tunnel, Denkschr. d. kais. Akad., Wien 1907, pag. 19).

Quartär.

Mit dem Flysch schließt die Reihe der gebirgsbildenden Formationen des mittleren Isonzogebietes. Eine nennenswerte Fläche nehmen nur noch die Schotterterrassen entlang dem Flusse ein, welche nach E. Brückners Untersuchungen („Isonzogletscher“ in dem Werk „Die Alpen im Eiszeitalter“ von Penck und Brückner, Bd. III, 1909, pag. 1031) der Hauptsache nach spätdiluvial sind (Niederterrasse).

Alluvialbildungen spielen nur eine sehr geringe Rolle; das gleiche gilt von Schutthalden, welche erst am südlichen Überschiebungsrande des steil gegen die Görzer Flyschmulde abbrechenden Ternovaner Waldes eine beträchtliche Ausdehnung erlangen.

Schlußbemerkungen zum stratigraphischen Teil.

Die Plateauregion nördlich von Görz ist in stratigraphischer Beziehung durch den verhältnismäßig reichen Fazieswechsel und die Häufigkeit von kalkigen litoralen Bildungen ausgezeichnet. Unter den mesozoischen Ablagerungen zeigen besonders der Oberjura und die Oberkreide unverkennbare Merkmale der Küstennähe und fallen durch ihre reichen organogenen Absätze auf, welche häufig im Bereiche der Brandungszone entstanden sind. Transgressionserscheinungen sind in beiden Schichtgruppen deutlich ausgesprochen.

Die wichtige Grenze zwischen dem Karsttypus der Unterkreide und der Fazies der Woltschacher Plattenkalke liegt inmitten der Plateauregion, desgleichen vollzieht sich in ihr der Übergang der normalen Rudistenkalke des Karstes in eine Litoralablagerung, welche in vieler Beziehung Merkmale des Gosau- und des Flyschtypus vereinigt.

Das Eocän enthält zahlreiche aus der Zerstörung von Kreidekalken hervorgegangene Konglomeratbildungen und greift im Innern des Plateaus bis auf die tithonischen *Diceras*-Kalke über.

---

[1]) Sitzungsberichte d. kais. Akad. Wien, math.-nat. Kl., Bd. XXV, 1857.

Tektonik.

Bereits im ersten Teil dieser Arbeit wurde erwähnt, daß der Ternovaner Hochkarst einer flach nach W und WSW geneigten mesozoischen Kalkplatte entspricht, welche sich unter die Flyschbildungen des mittleren Isonzotales flach herabsenkt, während sie im Süden mit einem scharfen, die verschiedenen Schichtgruppen schräg schneidenden Abbruch die Görz—Wippacher Flyschmulde überhöht.

Das Absinken der Plateauregion gegen Westen ist nicht ausschließlich das Resultat der großen tektonischen Veränderungen, welche nach dem Eocän eingetreten sind, sondern es hat zweifellos schon vor der Transgression des Flysches begonnen. Die Schichtköpfe des oberen Tithons, der Ternovaner Plattenkalke und Chamidenschichten, welche südlich von Ternova an der Plateaukante abbrechen, setzen sich nach Norden fort und verschwinden unter dem Rand der übergreifenden Flyschmulde von Banjšice; es war also der jüngere Teil des mesozoischen Serie im östlichen Plateauabschnitt schon zur Mitteleocänzeit entfernt. Die Berücksichtigung dieses Verhaltens ist wichtig, wenn man die posteocäne Überschiebung am Südrande des Ternovaner Waldes richtig einschätzen will.

I. Verbiegungen in der Plateauregion.

1. Durch die flache, beiläufig WNW—OSO streichende Aufwölbung, welche unterhalb von Selo die Woltschacher Platten und das Tithon hoch über das Isonzoniveau bringt, kommt in der nördlichen Plateauecke die Synklinale von Lom zustande. Sie hängt im Westen mit der großen Flyschregion von Friaul zusammen und hebt sich gegen Osten heraus.

2. Eine sehr flache, dem heutigen Isonzotal annähernd parallele Kreideaufwölbung trennt östlich von Canale die Flyschmulden des Plateaus (Banjšice, Kal) von der mit dem Friauler Hügellande zusammenhängenden Flyschregion ab.

3. Eine weitere Verbiegung der Plateaufläche äußert sich in der Muldenzone Deskla—Gargaro—Ravnica, welche sich zwischen den Antiklinalzug des Monte Santo und das Plateau einschiebt, aber in ihrer Begrenzung gegen ersteren durch eine Verwerfung beeinflußt ist.

II. Verwerfungen in der Plateauregion.

1. Idrianer Bruch.

Die Nordgrenze des Ternovaner- und Locovecplateaus wird innerhalb des Kartenblattes Tolmein durch die Verlängerung der nordwestlich streichenden Idrianer Dislokation gebildet, welche in der Terraingestaltung sehr auffällig durch den tiefen, geradlinigen Einschnitt der unteren Idrica zwischen Unter-Tribuša und St. Lucia ausgeprägt ist. An ihr ist, soweit das hier besprochene Gebiet in Betracht kommt, der nördliche Flügel abgesunken. Infolge des flach gegen W und WSW gerichteten Einfallens erscheinen daher in dem nördlich der Verwerfung gelegenen Veitsberg, welcher in seinem stratigraphischen und tektonischen Verhalten dem Ternovaner Plateau anzugliedern ist,

die Schichtentblössungen der oberen Trias und des Tithons mehrere Kilometer weiter östlich als im Locovecplateau. Den älteren Gesteinsgruppen des letzteren stehen also auf der rechten Talseite der unteren Idrica unmittelbar die Kreidegesteine des westlichen Veitsbergplateaus gegenüber, welche im Norden unter die große Randüberschiebung der Julischen Alpen einsinken und sogar Deckschollen von Trias und Lias dieser Gebirgszone tragen.

2. Verwerfung von Avče—Lokva—Dol.

Durchschnittlich 9—10 *km* von der Idrianer Störung entfernt und dieser fast vollkommen parallel läuft mitten durch die Plateauregion eine für mehr als 25 *km* nachweisbare Verwerfung. Sie wird südöstlich von Avče im orographischen Bilde sichtbar gemacht durch den fast geradlinigen, tief eingerissenen Avčegraben und sie quert das Čepovaner Tal an der Stelle, wo dieses eine knieförmige Knickung aufweist. Durch je eine tiefe Einsattlung in den beiderseitigen Plateaukanten und im weiteren Verlaufe durch die Talmulde von Lokva wird die Lage der Störung bezeichnet; in der Richtung gegen Dol verschwinden aber die orographischen Indizien ziemlich, obwohl gerade hier die Dislokation sehr bedeutend ist.

Die Verschiebung nimmt gegen Osten an Bedeutung zu. Westlich des Isonzo konnte ihre Existenz innerhalb des ganz einheitlich gestalteten Flyschkomplexes noch nicht erwiesen werden; östlich des Flusses äußert sie sich zunächst durch eine Zerrüttung des Flysches. In der Kreideaufwölbung, welche den mittleren Avčegraben quert, ist die Dislokation am Bache selbst sehr schön als senkrechte oder steil NO fallende Kluftfläche [1]) zu beobachten. Noch deutlicher kommt sie aber dadurch zum Ausdruck, daß der östliche Flyschrand der Mulde von Kal an ihr abschneidet und gegen seine Fortsetzung um $^3/_4$ *km* nach Osten verschoben ist; es hat also eine Absenkung des nördlichen Flügels stattgefunden. Dementsprechend ist auch der Zusammenhang der beiderseitigen Tithonkalke unterbrochen und an einer Stelle — zirka 2 *km* südlich der Locovec-Kirche, nur wenig entfernt von der südöstlichen Plateaukante — ist zwischen den Sphäractinienkalken des Nord- und des Südflügels ein sehr schmaler Streifen von SW fallenden Konglomeraten und Griffelmergeln des Flysches eingeklemmt.

Bei Lokva wird durch den Verwurf die Breite der Oolithzone verringert und ein anormaler Kontakt mit dem südwestlich anstoßenden Sphäractinienkalk herbeigeführt, was auf ein lokales Absinken des letzteren hinweist. Aber im weiteren Verlaufe, schon im Bereiche des Kartenblattes Adelsberg, schneidet die SW fallende Schichtfolge von Oolith und Malm des Nordflügels scharf gegen den im Süden emporsteigenden Megalodontenkalk und Hauptdolomit des Čavin ab. Es zeigt sich innerhalb der letzteren Gesteine sogar eine Nebenstörung, welche eine analoge, wenn auch kleinere Vertikalverschiebung hervorruft, aber gegen Westen bald unsichtbar wird [2]). Südöstlich vom Forsthaus

---

[1]) Die Rutschstreifen an den Kluftflächen zeigen vertikale Bewegung an.

[2]) Möglicherweise besteht aber trotzdem ein Zusammenhang mit der pag. 109 erwähnten Dislokation von Bate—Madonj.

Dol (Predmejo) erreichen beide Verwerfungen den Rand der Wippacher Flyschmulde. Der Plateauabsturz, welcher von Görz bis zum Südfuß des Čavin sehr gleichmäßig nach OSO verläuft, springt in dieser Gegend plötzlich scharf nach N zurück, schneidet an der geschilderten Bruchzone quer ab und letztere übernimmt nun die weitere Begrenzung des als Križna gora bezeichneten Ostabschnittes des Ternovaner Plateaus.

Zu erwähnen ist noch, daß auch nördlich der Hauptverwerfung Avče — Lokva — Dol im Locovecplateau eine Nebenstörung auftritt, welche ungefähr 2 *km* westlich der Gemeindekirche Locovec abzweigt und die Fahrstraße nach Osten begleitet.

Flyschkonglomerat und Sandstein ist hier innerhalb eines schmalen Streifens noch erhalten und wenige hundert Schritte westlich der Locovec-Kirche ist eine kleine Partie von Flyschmergel mitten zwischen Jurakalken eingeklemmt. Auch diese Verwerfung zieht, sich allmählich von der Hauptstörung auf ca. 2 *km* entfernend, durch das Čepovaner Tal und äußert sich hier dadurch, daß die WSW fallenden Hauptdolomite des Nordflügels und die in gleicher Richtung geneigten Megalodontenkalke des Südflügels gegeneinander streichen, statt in normalen Lagerungsverband zu treten. Eine kleine Talmulde bezeichnet beim Forsthaus Mrzla Draga den Verlauf der Störung im nördlichen Ternovaner Walde, aber weiter östlich gehen die Spuren im Hauptdolomitterrain der Tribušaner Wände verloren.

Sehr interessant ist die Existenz von zwei nördlich verlaufenden Brüchen, welche im Locovecplateau die Schichtplatte zwischen der Idrianer Bruchlinie und dem nördlichen Ast der Avče— Lokva-Verwerfung durchschneiden. Der östlicher gelegene wird von dem in Hauptdolomit eingeschnittenen Čepovaner Tal nur durch einen schmalen, aus westlich fallendem Megalodontenkalk bestehenden Höhenzug getrennt. Er fällt im Terrain sofort auf durch eine lange talähnliche Depression, welche über die Gehöfte Na Prevalu—Čerček —Spilenca verläuft und unregelmäßigen Felsboden besitzt. Am Westflügel der Verwerfung kommt in der Umgebung der genannten Gehöfte nochmals Hauptdolomit zum Vorschein, welcher gegen Westen normal unter Megalodontenkalk einsinkt. Weiter nördlich scheint auch der Rand der Mulde von Lom an dieser Linie gestört zu sein.

Zwei Kilometer weiter westlich läuft eine zweite Nordsüdstörung, welche teilweise ebenfalls durch eine Terrainfurche ausgeprägt ist. Sie begrenzt im nördlichen Teile ihres Verlaufes das Rudistenkalkterrain von Korenj gegen Ost und bringt weiterhin eine auffällige Verschiebung im Südrande der Mulde von Lom zustande. Abgesunken ist hier der Westflügel.

Dieser Teil des Plateaus gewährt also den Eindruck einer spröden Schichtplatte, welche durch NW–SO verlaufende Hauptsprünge und nordsüdlich verlaufende Zwischenstörungen in Schollen zerlegt wird.

3. Störung Bate—Madonj.

Eine allerdings nur untergeordnete, mit Absinken des Nordflügels verbundene Verwerfung oder Flexur erscheint durch die sehr regelmäßige SW-Grenze der Flyschmulde von Banjšice angedeutet.

Nördlich von Madonj fällt die Flyschreihe gegen die Kreidegrenze ein, bei Bate sind Zerrüttungen zu beobachten und näher am Isonzogehänge dürfte in der gleichen Linie eine kleine Schichtverschiebung den Lagerungsunterschied zwischen den SW fallenden Kreidekalken des Jelenik und jenen des nördlich anschließenden Plateauteiles bewirken.

4. Verwerfung Globna—Gargaro.

Eine der wichtigsten und auffälligsten unter den südöstlich streichenden Dislokationen zieht von Globna am Isonzo (bei Plava) über Gargaro zum Sattel zwischen St. Daniel- und St. Gabrielberg, wo sie ähnlich wie die schon beschriebene Avče—Lokva-Verwerfung in den südlichen Plateauabsturz hinausstreicht und eine Einkerbung des letzteren im Gefolge hat. An dieser Verwerfung ist die Plateauregion gegen den Kreidezug des Monte Santo abgesunken und infolgedessen die Flyschbedeckung als breite Zone zwischen beiden erhalten.

Prachtvolle Aufschlüsse bietet auf dem rechten Isonzogehänge NW von Globna ein kleiner Graben, dessen Südwand auf längere Erstreckung durch eine glatte, steil NO fallende Verwerfungsfläche gebildet wird, welche die SW verflächenden Kreidekalke des hier schon stark verschmälerten Monte Santo-Zuges gegen zerrüttete Flyschmergel und Sandsteine begrenzt.

In der Richtung gegen den Kolovratrücken (Korada), welcher die Wasserscheide zwischen Isonzo und Iudrio bildet, sinkt die Kreide unter, aber ein Wechsel im Verflächen der nun unmittelbar zusammentreffenden Flyschgesteine des Nord- und Südflügels (NO Fallen in ersterem, SW-Fallen in letzterem) zeigt den weiteren Verlauf der Störung an, welche nunmehr in das mir unbekannte Terrain jenseits der Reichsgrenze eintritt.

Auf der linken Isonzoseite, zirka 1 *km* SO von Globna sind ebenfalls schöne Aufschlüsse an der Verwerfung zu beobachten; auch der weitere, fast geradlinige Verlauf ist sehr gut ausgeprägt. Nebenstörungen scheinen das Auftauchen zweier kleiner Felsrippen von Kreidekalk außerhalb des Monte Santo-Zuges zu veranlassen.

Ein deutlicher Aufschluß der NO fallenden Dislokationskluft liegt noch am Sattel zwischen dem St. Daniel- und St. Gabrielberg.

Die nachgewiesene Länge der Verwerfung beträgt rund 14 *km*, kann aber hinter der tatsächlichen noch beträchtlich zurückbleiben.

III. Die Randfalte des Monte Santo-Zuges und ihr Verhältnis zur Überschiebungsgrenze des Ternovaner Plateaus.

Die Kreidezone, welche zwischen dem Flysch von Deskla—Gargaro und jenem des Görzer Hügellandes („Coglio“) emporsteigt, wird durch das tiefe Längstal des Isonzo zwischen Plava und Salcano in zwei parallele Rücken: den Sabotino (südliche Talseite) und den Monte Santo (nördliche Talseite) gespalten.

Beide gehören zusammen einem einzigen, durch Erosion zerschnittenen Gewölbe an, dessen Nordflügel infolge des Abbruches an der Globna—Gargaro-Verwerfung großenteils versenkt ist und nur im

südlichen Teil des Monte Santo-Zuges und am St. Gabrielberge noch in der Schichtstellung deutlich zum Vorschein kommt.

Bei Plava sinkt das allmählich ausspitzende Nordende der Kreidezone mit südwestlichem Fallen unter die diskordant aufgelagerte Flyschbasis des Coglio, deren Schichtkopf im Verlauf nach Südosten sich allmählich um so mehr vom Isonzo entfernt, je höher die Kreide des Sabotinokammes emporsteigt. Schließlich zieht die Flyschgrenze auf die südwestliche Abdachung des Rückens hinüber. Kleine Verwerfungen am SW-Hang des Sabotino, mit welchen das Eindringen einer schmalen Flyschzunge in das Kreideterrain und das Auftreten einer isolierten, keilförmig eingezwängten Partie von Flysch zusammenhängt, stellen sich östlich von Podsenica, ungefähr an der Grenze der Kartenblätter Tolmein und Görz ein.

Die an Konglomeraten reiche Eocänbasis fällt in dieser Gegend noch immer von der Kreide weg; wenn man aber von der Auflagerungsgrenze gegen das Hangende fortschreitet, sieht man die Schichten steiler gestellt, bis schließlich Überkippung eintritt. Dasselbe ist noch der Fall in dem Profil von Podsabotino, zwischen Podsenica und dem Isonzo; endlich aber ist auch die randliche Kreidezone überkippt. Die kurze Quertalstrecke, mit welcher der Isonzo oberhalb Salcano aus dem Längstal in die Görzer Ebene austritt, zeigt an der Valentinikuppe (Abschluß des Sabotinozuges) prachtvoll die auf den Flysch überstürzten Kreidekalkbänke des südlichen Antiklinalschenkels, wobei eine inmitten der Kalkmasse durchschneidende Längsstörung — möglicherweise die Fortsetzung einer der oben erwähnten Sprünge von Podsenica — eine gut sichtbare Schichtzerknitterung am Hange ober der berühmten Salcanobrücke hervorruft.

Auf diese Weise vollzieht sich der Übergang von dem normalen Untersinken des Kreidezuges, welches noch bei Plava im Landschaftsbilde so deutlich hervortritt, in die Randüberschiebung, welche weiter östlich die Grenze der mesozoischen Kalke gegen die Flyschmulde des Wippachtales auszeichnet. Nordöstlich von Görz wird zunächst der Antiklinalzug des Monte Santo schräg abgeschnitten, wobei aber infolge von Zersplitterung der Störungen einzelne Flyschzungen in ähnlicher Weise eingreifen wie bei Podsenica (Aufschlüsse an der Straße Görz—Monte Santo).

Östlich der Stelle, an welcher die Verwerfung Globna—Gargaro in den Plateaurand ausmündet, steigen die Schichtflächen der Plateaukalke allmählich an, so daß nach den kretazischen Kalken allmählich ältere Gesteinsglieder den Flyschrand begleiten.

Nordwestlich von Haidenschaft bildet sogar der Hauptdolomit den Randabsturz und erscheint auch im Flysch bei Slokari als kleine, außenliegende Klippe. Da letztere unmittelbar am Fußpunkt einer der großen Bergsturzmassen auftritt, ist die Möglichkeit vorhanden, daß es sich um einen abgeglittenen Riesenblock handelt. Überhaupt zeigt sich an der Wand des flachliegenden Hauptdolomits südlich von Dol—Predmejo noch immer das Fortdauern des Ablösungsprozesses, welcher offenbar durch die abnorme Lagerung bedingt ist.

An einer Stelle NW von Haidenschaft ist die flach unter die Plateauschichten einfallende Überschiebungsfläche, welche den Flysch

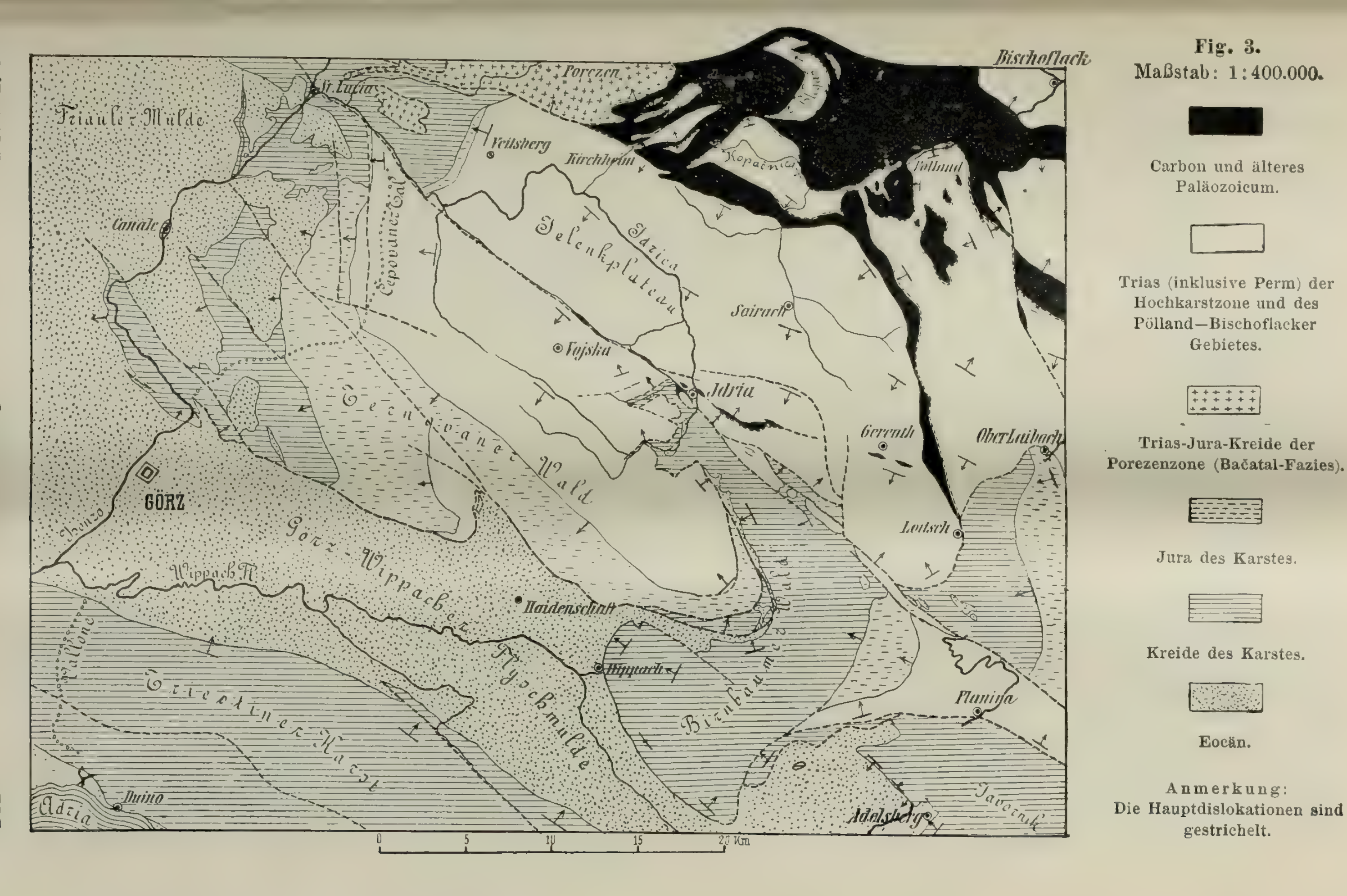


Fig. 3.

Maßstab: 1:400.000.

Carbon und älteres Paläozoicum.

Trias (inklusive Perm) der Hochkarstzone und des Pölland—Bischoflacker Gebietes.

Trias-Jura-Kreide der Porezenzone (Bačatal-Fazies).

Jura des Karstes.

Kreide des Karstes.

Eocän.

Anmerkung: Die Hauptdislokationen sind gestrichelt.

abschneidet, durch einen Grabeneinriß gut bloßgelegt; zumeist aber verhüllt die gewaltige Schuttüberstreuung den Fuß der Wände.

Beim Betrachten des geologischen Bildes, welches diese östlicheren Teile des Überschiebungsrandes bieten, würde man zunächst den Eindruck erhalten, daß hier der Stirnrand des Ternovaner Plateaus seit Eintritt der posteocänen Bewegung außerordentlich weit durch Denudation zurückgewichen ist, weil man sonst an der Flyschgrenze zunächst die Kreide erwarten müßte, genau so wie dies nördlich von Görz wirklich zutrifft.

Nun wurde aber im stratigraphischen Teil und in den tektonischen Vorbemerkungen (pag. 107) betont, daß die Schichtköpfe von Obertithon, welche südlich von Ternova an die Plateaukante heraustreten, im Norden unter dem transgredierenden Flysch der Banjšicemulde verschwinden, sie waren also bereits vor Ablagerung des letzteren bloßgelegt. Ich glaube daher, annehmen zu müssen, daß schon vor dem Mitteleocän eine in der Richtung gegen den heutigen Isonzo an Intensität abnehmende Dislokation bestand, an welcher das Ternovaner Gebiet gegen Osten allmählich anstieg, während der südlich von der Störung liegende Triestiner Karst gesenkt blieb. Damit steht auch die Tatsache in Übereinstimmung, daß in letzterer Gegend die Schichtreihe bereits wesentlich vervollständigt ist, da sie Rudistenkalke, liburnische Stufe, Alveolinen- und Nummulitenkalk umfaßt.

Bei der nacheocänen Faltung konnte sich in der schon vorher tektonisch vorgezeichneten Grenzzone zwischen Hochkarst und Niederkarst der Gebirgsdruck leichter auslösen als an anderen Stellen. Es liegt also nach meiner Ansicht die Randüberschiebung der schräg gestellten Schichtplatte des Ternovaner Waldes vor. Letztere dringt über den Flysch des Wippachtales vor, während sie gegen Westen allmählich absinkt, wobei die Überschiebung zunächst in eine Überkippung übergeht und schließlich durch normale Lagerungsverhältnisse (zum Beispiel bei Plava) abgelöst wird. In diesem letzeren Abschnitt vollzieht sich dann die Vereinigung des Plateauflysches mit jenem der Görz-Wippacher Mulde. Die Verwerfung von Globna-Gargaro bedeutet nur eine untergeordnete Störung des Schichtzusammenhanges und spielt keine andere Rolle als irgend einer der zahlreichen NW—SO-Brüche der Plateauregion.

Die Stellung des Görzer Hochkarstes im allgemeinen Gebirgsbau.

Wenn man behufs weiterer Orientierung über die tektonische Stellung des Görzer Hochkarstes zu seiner Umgebung das Blatt Adelsberg-Haidenschaft der geologischen Spezialkarte 1 : 75.000 (Geol. R.-A. 1905) heranzieht, sieht man, daß nicht nur der Flysch der Görz-Wippacher Mulde, sondern auch das weiter östlich emporsteigende Hochkarstplateau des Birnbaumer Waldes gegen ihn einsinkt. Das Einsinken erfolgt in der Weise, daß die zum Teil von schmalen Flyschresten begleitete Kreideplatte des Birnbaumer Waldes das scharf bogenförmige Ostende der Jura-Triasregion des Ternovaner Waldes umfaßt und buchtartig bis in die Gegend von Idria ein-

dringt, sich also zwischen den Ternovaner Wald und die Triaszonen von Idria und Gereuth einschiebt. Die Grenze zwischen diesem keilförmig gegen NW eindringenden Teil des Birnbaumer Waldes und den zum Teil höher aufragenden, älteren Gesteinszonen seiner Umgrenzung scheint nach dem Verlauf der Aufschlüsse vorwiegend den Charakter von Überschiebungen zu haben.

Ich verhehle mir nicht, daß dieses eigentümliche, übrigens im Blatte Adelsberg nicht vereinzelt dastehende Verhältnis zwischen zwei Teilen der Hochkarstzone[1]) von vielen Geologen durch die Annahme sehr weitgehender, nach SW gerichteter Bewegungen erklärt werden dürfte. Der Ternovaner Wald wäre unter diesem Gesichtspunkt der vordere, zum Teil noch mit erhaltenem Stirnrand (Monte Santo-Zug) ausgestattete Teil einer großen Überschiebungsdecke, unter welcher die nächst tiefere, gleichfalls über den autochthonen Flysch der Görz-Wippacher Mulde vordringende Faltendecke des Birnbaumer Waldes samt ihren aufliegenden Flyschresten durch Denudation bloßgelegt ist. Die Kreidebucht von Idria wäre dann nur das Resultat einer besonders weitgehenden Denudation und die Idrianer Dislokationszone durchwegs eine Verwerfung mit abgesenktem Nordflügel, welcher dadurch vor Durchwaschung besser geschützt war als der andere.

Die Annahme eines engen tektonischen Verbandes zwischen den beiden Flügeln der Idrianer Verwerfung ist übrigens von der hier berührten Frage ganz unabhängig und kann nicht bezweifelt werden. Es genügt hier, auf die Beziehungen zwischen dem Veitsbergplateau einerseits und dem Ternovaner Wald anderseits hinzuweisen, um dies zu zeigen.

Nun enthält das Veitsbergplateau nur den jüngeren, gegen Westen absinkenden Teil jenes ausgedehnten Schichtsystems, welches im Gebiet der mittleren Idrica sowie der Sairach-Pöllander Zeyer (Sora-Fluß) bis auf den paläozoischen Untergrund aufgeschlossen ist und sich jenseits der Laibacher Ebene weiter fortsetzt.

In den eben genannten Gebirgskomplex dringt von Südosten her keilförmig eine durch Dislokationen umgrenzte Triasregion ein, welche bis etwas über den Blegašgipfel hinaus zu verfolgen ist und bei Pölland vom Karbon des Zeyer Gebietes so flach überschoben wird, daß die Erosion beträchtliche Deckschollen abtrennen konnte (vergl. Comptes Rendus, IX. Cong. Géol. internat. Vienne 1903, pag. 507; die *beigegebene Karte 1:75.000 schließt direkt an das Adelsberger Blatt an* und kann daher zur genaueren Verfolgung der hier erwähnten Erscheinungen verwendet werden).

Man hätte, der oben angeführten Gedankenreihe folgend, auch dieses Gebiet als „Fenster“ zu betrachten und damit die Abzweigung der supponierten Ternovaner Decke von ihrer Unterlage noch weit nördlich der Pöllander Aufschlüsse anzunehmen; letztere liegen bereits rund 40 *km* von der Görz-Haidenschafter Plateaukante entfernt.

---

[1]) Vergl. das Verhältnis des Birnbaumer Waldes zur Zone des Krainer Schneeberges.

[2]) Vom Birnbaumer Wald ist dieses Gebiet, welches weiter südlich auch Jura-Kreide-Eocän umfaßt, nur durch eine Absenkung an der Idrianer Störung getrennt.

In Berücksichtigung des Umstandes, daß über dieser hypothetischen Ternovaner Decke noch die großen Überschiebungen der Julischen Alpen folgen (vergl. Kossmat, Geologie des Wocheiner Tunnels, mit Karte und Profilen. Denkschr. d. k. Akad. der Wissenschaften, Wien 1907), käme man auf diese Weise zur Annahme eines gewaltigen gegen Süden und Südwesten gerichteten Deckensystems, dessen obere Teile unmittelbar südlich der bekannten Gailtalzone (alpin-dinarische Grenze im Sinne von E. Suess) ihren Ausgang nehmen[1]).

Der einfache Bau, welchen die südliche Kalkzone westlich des hier besprochenen Gebietes, zum Beispiel am Tagliamentodurchschnitt, aufweist, würde nur damit zusammenhängen, daß die Hochkarstzone hier nicht so tief geschnitten ist, wie bei Idria und Pölland.

Ich bin zur Überzeugung gekommen, daß die Erklärung dieser eigentümlichen tektonischen Erscheinungen nicht auf dem oben angedeuteten Wege zu finden ist.

Ein schwerwiegendes Bedenken gegen die Annahme einer weitgehenden Ternovaner Überfaltungsdecke liegt zunächst in folgender Erscheinung: Die überschobene Karbonzone von Pölland ist als sehr breites Band in die Littaier Antiklinale zu verfolgen (vergl. die Skizzenkarte in Verh. 1905, pag. 72). Letztere wird in ihrem mittleren und östlichen Teile flach von der wellig gefalteten Unterkrainer Triasregion überlagert, welche anderseits ununterbrochen mit dem unter die Pöllander Überschiebung einsinkenden Triaskeil zusammenhängt. Es müßte daher eine Torsion von ungeheuren Dimensionen angenommen werden, welche sich aber mit den beobachteten Verhältnissen nicht in Einklang bringen läßt.

Anführen möchte ich ferner: Dieselbe Flyschzone, welche bei Wippach die Kreide des Birnbaumer Waldes mit Basalkonglomeraten überlagert, streicht ohne Unterbrechung des Zusammenhanges und ohne Änderung in ihrem petrographischen Charakter über Haidenschaft und Görz bis in das Coglio, wo sie sich diskordant auf die faziell und tektonisch zum Ternovaner Plateau gehörige Randfalte des Sabotino legt.

Diese Gemeinsamkeit der ursprünglichen Flyschüberlagerung läßt mir eine Zerlegung der besprochenen Hochkarststufen in zwei durch eine Fernüberschiebung getrennte Decken nicht möglich erscheinen.

Ferner zeigt die Muldenmitte der Görzer Flyschzone westlich von Wippach den Bau einer flachen offenen Synklinale (vergl. Blatt Adelsberg), deren Schenkel einerseits dem Umriß des südlichen, regel-

[1]) Ich habe das tektonische Problem dieser Gegend schon seit längerer Zeit verfolgt, aber trotzdem nur ganz flüchtig auf seine Existenz hingewiesen (zum Beispiel Comptes Rendus, IX. Congr. internat. Vienne 1903, 517; Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 271, Denkschr. d. kais. Akad., Wien 1907, pag. 137), weil eine eingehende Diskussion die Heranziehung eines über weite Strecken verteilten Tatsachenmaterials erfordert, welches nur schrittweise beschafft werden konnte und in einer besonderen Monographie ausführlich besprochen werden soll.

mäßig auftauchenden Karstterrains, anderseits dem Plateauabsturz des Ternovaner Waldes parallel laufen. Auch dieses Verhältnis spricht, wenigstens im Zusammenhang mit der vorher erwähnten Einheitlichkeit der Görzer Flyschzone, für engere Beziehungen, welche zwischen dem Bau der letzteren und dem Verlauf des Überschiebungsrandes bestehen.

Nach meiner Auffassung gehören der Ternovaner und Birnbaumer Wald einer einzigen Zone an, welche auch transversal stark gestört ist. Das Gebirge wird dadurch in förmliche Schollen zerlegt, von welchen immer die weiter südöstlich gelegene gegen ihre Nachbarscholle einfällt und von ihr randlich überschoben wird (vergl. die dreifache Schuppenbildung am SO-Rande des Ternovaner Waldes im Blatt Adelsberg). Es hat danach ein Zusammenschub nicht nur in longitudinalem, sondern auch in transversalem Sinne stattgefunden.

Da es sich gerade um ein Gebiet handelt, in welchem die südöstlich streichenden, inneren Karstzonen an die ostwestlich verlaufenden Kalkalpen herantreten und gegen diese einsinken, kann das Zusammentreffen verschiedener Druckrichtungen in der Nähe der Knickungsstelle einen Einfluß auf die Entstehung des beschriebenen Strukturtypus genommen haben.

Von großem Interesse ist das Auftreten normaler, die Schichtplatte des Ternovaner Waldes durchsetzender Verwerfungssprünge, welche größtenteils der Idrianer Hauptstörung parallel sind, aber den Plateauabsturz nicht überschreiten. An ihnen hat nicht ein staffelförmiges Absitzen der näher zur Ebene liegenden Teile stattgefunden, sondern es sind mit bemerkenswerter Regelmäßigkeit jeweils die inneren Flügel gegenüber den äußeren abgesunken — wie wenn mit Nachlassen der Faltenspannung die höher emporgewölbten Teile nachgesunken wären.

Dies würde natürlich voraussetzen, daß bei der Aufwölbung eine Tendenz zur Abtrennung der Ternovaner Platte von ihrem Untergrund vorhanden war. Anderseits würde auch das unregelmäßige Ineinanderschieben einzelner Schollen, durch welches ich zum Beispiel das Verhältnis zwischen Ternovaner und Birnbaumer Wald zu erklären versuche, bei einem solchen Verhalten der Plateaus zu ihrer Basis leicht begreiflich sein.

Beziehungen zwischen Morphologie und Tektonik in der Plateauregion.

a) Die Hochflächen.

Das Locovecgebiet und der Ternovaner Wald zeigen in bezug auf ihre orographischen Verhältnisse das typische Bild einer verkarsteten Plateaulandschaft, deren Höhenverhältnisse auf weite Strecken in auffällig engen Grenzen schwanken. Eine ähnliche Beobachtung kann man in den nordöstlich der Idrianer Bruchlinie gelegenen Erhebungsgebieten beiderseits der Idrica machen. In ihnen ist zwar die Plateauoberfläche durch tief eingerissene Täler sehr stark zerschnitten, doch verraten die korrespondierenden Höhenverhältnisse die Gemeinsamkeit des Ursprunges.

Die Plateauoberfläche [1]) hat mit der Schichtenlage nichts zu tun, sie schneidet diese willkürlich, so daß zum Beispiel im Osten vorwiegend mittel- und obertriadische, im Westen jurassische und kretazische Gesteine den Untergrund bilden. Zur genaueren Orientierung über diese Oberflächengestaltung, welche in der Natur beim Ausblick von günstig gelegenen Punkten sehr auffällt, sei auf die Blätter Zone 21, Kol. IX und X, Zone 22, Kol. IX und X der Spezialkarte hingewiesen.

Die Zerstörung mesozoischer Kalke ist keineswegs ausschließlich in nacheocäner Zeit vor sich gegangen, denn die Transgression des Flysches auf das Tithon des östlichen Locovecplateaus zeigt, daß schon vorher die Verebnung der geneigten Kalktafel begonnen hatte.

Daß aber die Plateauoberfläche in ihrer heutigen Form das Werk späterer Denudation ist, ersieht man aus dem Umstand, daß auch der Eocänflysch in sie hineinfällt und daß die Verwerfung von Avče, welche alle Schichten schneidet, keine Niveauveränderung der beiderseitigen Hochflächen hervorruft, mithin älter als diese ist.

Die Plateaukanten beiderseits der nördlichen Hälfte des Čepovaner Hochtales halten sich durchschnittlich in einer Höhe von 900 bis 1000 *m*; dasselbe gilt von den anschließenden Plateauflächen, nur findet eine kleine Höhenabnahme in westlicher Richtung statt. Am besten zeigt dies das nur wenig durch Erosion zerschnittene Banjšicegebiet, wo die leicht wellige Terrainoberfläche von nahezu 900 *m* in der Gemeinde Locovec auf rund 700 *m* in der Nähe der westlichen Plateaukante herabsinkt.

Sehr konstante Reliefverhältnisse zeigt der westliche Teil des Ternovaner Plateaus. Die Höhenlage des Ortes Ternova (788 *m*) ist für eine sehr breite Zone charakteristisch, während östlich davon eine stärker gewellte Hügellandschaft dem Plateau aufgesetzt ist und im Merzavec 1406, im Goljak 1496 *m* erreicht. Die Höhen des östlichen Ternovaner Waldes schwanken wieder innerhalb engerer Grenzen und verfließen von der Ferne mit jenen des Birnbaumer Waldes trotz der zwischen beiden bestehenden scharfen geologischen Abgrenzung zu einer einzigen, im Detail zwar sehr bewegten, im großen aber mäßig welligen Erhebungsmasse.

Im Gegensatz zur bedeutenden mittleren Erhebung des Ternovaner und Locovecplateaus hält sich die nördlich der unteren Idrica, also auf dem jenseitigen Flügel der Idrianer Verwerfung gelegene und über geneigte Kreide-Jura-Trias-Schichten verlaufende Hochfläche des Veitsberges im allgemeinen nur wenig über 600 *m*. Das gleiche gilt von den benachbarten, aber durch tiefe Erosionstäler isolierten Ebenheiten von Poljice und Ravne (SW von Kirchheim) sowie von Sebrelje, welche zweifellos alle einheitlichen Ursprunges sind.

Es macht nun den Eindruck, daß der auffällige Niveauunterschied zwischen dieser nördlich der Bruchlinie gelegenen Hochfläche und jener des Locovec-Ternovaner-Gebietes mit einer tektonischen

[1]) Eine kurze Bemerkung über diese Oberflächenform gibt auch E. Brückner im Abschnitt „Isonzogletscher“ des Werkes „Die Alpen im Eiszeitalter“, Bd. III, Berlin 1909, pag. 37.

Absenkung in Zusammenhang steht, daß demnach die letzten Bewegungen jünger sind als die erwähnten Denudationsflächen. Die später zu erwähnenden Verhältnisse lassen diesen Schluß keinesfalls als besonders gewagt erscheinen.

Gegen Idria steigt die Oberfläche der Plateaufragmente auch nördlich der Idrianer Bruchlinie an und erreicht im Jelenkplateau über 1000 *m*; in dieser Gegend ist auch der geologische Höhenunterschied zwischen den beiden Flügeln der Dislokation sehr gering.

b) Das Čepovaner Hochtal.

Durch die wellige Hochfläche des Locovec-Ternovaner Plateaus schneidet in südlicher bis südwestlicher Richtung das Tal von Čepovan. Es ist dies eine tiefe, durchweg in Kalk und Dolomit eingesenkte Erosionsfurche, welche zweifellos durch einen bedeutenden, dem Entwässerungssystem des Isonzo zugehörigen Fluß geschaffen wurde. Die Breite des Tales zwischen den beiderseitigen scharf ausgeprägten Kanten beträgt rund 1—1½ *km*, die Tiefe des Talbodens unter der Plateauoberfläche 300—400 *m*.

Schotteranhäufungen innerhalb der Erosionsrinne habe ich bei meinen allerdings nicht direkt dem Aufsuchen derartiger Bildungen gewidmeten Touren noch nicht beobachtet. Stellenweise können sich solche unter dem Gras und Schutt der Talwände verbergen, doch sind größere Ablagerungen keinesfalls zu erwarten. Übrigens weist ja auch der heutige Mittellauf des Isonzo talabwärts vom ehemaligen Gletschergebiet sehr selten Alluvionen auf — von den diluvialen Terrassenschottern natürlich abgesehen.

Das Čepovaner Tal ist vom heutigen Entwässerungssystem vollkommen losgelöst und besitzt nicht einmal einen Bachlauf. Quellen sind nur bei Čepovan selbst und östlich von Fofovica bei Gargaro vorhanden; in ersterem Orte wird ihr Ablauf aufgefangen und betreibt zwei kleinere Mühlen.

An dem Punkt, wo das Čepovaner Tal im Norden durch das steile, regelmäßige Gehänge des heutigen Idricatales schräg abgeschnitten wird, befindet sich seine Sohle bei Kote 551, also 380 *m* über dem Idricafluß. Nach anfänglicher leichter Neigung gegen Süd (Kote 530, zirka 1 *km* südlich von 551) steigt es allmählich auf 641 *m* an (bei der Kapelle von Čepovan, 6 *km* südlich von 551) und fällt von hier innerhalb einer weiteren Erstreckung von 10 *km* bis zur Kote 451 beim W.-H. Kal. Von letzterem Punkte sinkt es sehr rasch, nämlich in einer Strecke von weniger als 1 *km*, bis zum tiefen Alluvialboden von Britof—Gargaro herab (Britof 286 *m*), in welchem das Felsbett des alten Tales jedenfalls noch erheblich unter der Terrainoberfläche liegt.

Um so auffälliger ist es daher, daß die sackartig zwischen den Kreidekalk des Monte Santo und des St. Gabriel eindringende kurze Furche von Dol (bei Britof) gegen SW zum 332 *m* hohen Prevalasattel ansteigt, mit welchem die im ganzen über 20 *km* lange Erosionsfurche vor der Flyschlandschaft und der zirka 85 *m* über dem Meere liegenden Schotterebene von Görz endet.

Das rasche Absinken des Čepovaner Tales gegen Britof und

sein Ansteigen zum Prevalasattel kann ich mir nur durch eine Vertikalverschiebung erklären, welche an der durchziehenden Bruchlinie von Globna—Gargaro stattgefunden hat. Mit dieser Erklärungsart stimmen auch die im Küstenkarst zu beobachtenden Erscheinungen überein.

Südlich von Görz, in der Luftlinie nur 12 *km* SSW vom Prevalasattel, steigt der westliche Vorsprung des Triestiner Karstes aus der hier nur 40—50 *m* über dem Meere gelegenen Diluvialebene heraus. Er stellt in diesem Gebiete eine deutliche Verebnungsfläche dar, deren Bedeutung von Prof. Norbert Krebs[1]) in sehr klarer Weise dargestellt wurde. Das Niveau dieser Fläche liegt bei Komen in rund 300 *m*, mithin erheblich tiefer als die Hochkarststufe (Ternova zirka 800 *m*), und sinkt zudem gegen Westen allmählich auf 200 *m* und schließlich vor dem Abfall bei Sagrado auf 110 *m* herab.

Eine Erosionsfurche, das zirka 10 *km* lange Vallone, welches die Richtung des unteren Čepovaner Tales unverkennbar fortsetzt, schneidet nördlich von Monfalcone in fast nordsüdlicher Richtung durch diese Verebnungsfläche — in ganz der gleichen Weise wie das Čepovaner Tal durch den Hochkarst. Auch das Vallone ist nach N. Krebs disloziert, es sinkt an einer der wichtigsten Längsstörungen des Triestiner Karstes von 85 *m* auf zirka 44 *m* (Sattelhöhe südlich vom Doberdosee) und an einer zweiten, etwas weiter südlich gelegenen Verwertung auf rund 10 *m*, sogar unter den Grundwasserspiegel, welcher daher im „Roterdsee“ zutage tritt.

Das Vallone sinkt also an jungen Störungen staffelförmig zum Meere ab; es liegt zudem um 245 *m* tiefer als das Ende des Čepovaner Tales. Wenn man, was ich nach der ganzen Situation nicht bezweifeln kann, annimmt, daß beide einem einzigen Flußsystem angehörten, ist es bei der so ausgeglichenen reifen Form der beiden nur 12 *km* voneinander entfernten Talfragmente unmöglich, anzunehmen, daß dieser Gefällsbruch ein ursprünglicher ist, während der heutige Isonzo in der korrespondierenden Strecke nur ein Gefälle von wenig über 30 *m* hat.

Sowohl die Verebnungsfläche des Triestiner Karstes als auch die eingeschnittenen alten Erosionsfurchen sinken also, wenn auch in verschiedenem Grade gegenüber der Hochkarstfläche und dem Čepovaner Tal ab. Es ist ziemlich wahrscheinlich, daß in der breiten Ebene von Görz das Verbindungsstück zwischen den beiden alten Talfragmenten nicht lediglich durch Erosion des Flysches, sondern wenigstens teilweise durch andauernde Senkung der Muldenregion verschwunden ist und unter der buchtartig eindringenden Diluvialebene begraben wurde.

c) Schlußfolgerungen.

Das Studium der Denudationsflächen und der in ihnen eingeschnittenen Täler hat in verschiedenen Teilen des Karstes zu wichtigen Schlußfolgerungen bezüglich der jüngsten tektonischen Ver-

[1]) N. Krebs, Verbogene Verebnungsflächen in Istrien. Geograph. Jahresbericht aus Österreich. Wien IV, 1906, pag. 75—85, und Die Halbinsel Istrien. Geograph. Abhandl., herausgeg. von A. Penck. Wien IX, 1907, pag. 18.

änderungen der adriatischen Region geführt; es sei hier besonders auf die neueren Studien von Prof. A. Grund[1]) hingewiesen.

Die Denudationsfläche des istrischen und damit wohl auch des Triestiner Karstes ist vorpliocän, denn die pliocänen Säugetierreste von Pola liegen bereits auf der Fläche (Grund, l. c. pag. 4).

Es liegt nahe, den Höhepunkt der Einebnungsphase beiläufig in die Miocänzeit zu versetzen, wie dies Grund, Krebs und E. Brückner (l. c. pag. 1037) getan haben, denn die aquitanischen Bildungen nehmen in Bosnien noch am Gebirgsbaue teil[2]), während die jungmiocänen Süßwasserablagerungen von Mitteldalmatien[3]) (vorwiegend pontischen Alters, vielleicht aber bis in sarmatische Zeit zurückreichend) nicht einfach Denudationsrelikte von ursprünglich weit ausgedehnten Ablagerungen darstellen, sondern bereits an jetzt noch bestehende Depressionen der Karstoberfläche geknüpft sind. Sie sind jedenfalls nach der Hauptfaltung des Gebirges zu einer Zeit entstanden, als das Land im allgemeinen nur wenig über und in solchen Gebieten sogar unter dem Grundwasserspiegel lag.

Die erloschenen Täler vom Typus der Čepovaner Rinne und des Vallone sind einerseits jünger als die Denudationsflächen, anderseits älter als Quartär, da die Glazialablagerungen bereits an die heutigen, bedeutend mehr vertieften und anders gelegenen Täler geknüpft sind.

Der Gang der wichtigsten tektonischen und morphologischen Veränderungen während des Tertiärs dürfte sich für den Görzer Hochkarst annähernd in folgender Weise kennzeichnen lassen:

1. Vor Ablagerung des mittel- bis obereocänen Flysches: Schrägstellung des Ternovaner Plateaus und dadurch bedingte Abtrennung von der Zone des Triestiner Karstes.

Dieses Ereignis fällt annähernd in die Übergangszeit zwischen Kreide und Tertiär, welche im Triestiner Karst durch die Brack- und Süßwasserablagerungen der liburnischen Stufe gekennzeichnet ist[4]).

2. Flyschtransgression (letzte marine Invasion[5]).

3. *a*) Hauptfaltung des Karstes während der Oligocän- und älteren Miocänzeit. Die im oberen und mittleren Savegebiet vorhandene große Diskordanz an der Basis der Mittel- und Oberoligocänschichten zeigt, daß ein sehr bedeutender Teil dieser

---

[1]) A. Grund, Die Entstehung und Geschichte des Adriatischen Meeres. Geograph. Jahresbericht aus Österreich, VI, Wien 1907. — Die Oberflächenformen des Dinarischen Gebirges. Zeitschr. der Gesellschaft für Erdkunde, Berlin 1908, pag. 468 ff.

[2]) F. Katzer, Geologischer Führer durch Bosnien. Sarajevo 1909.

[3]) F. Kerner, Gliederung der Sinjaner Neogenformation. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 127 ff. — Das Erdbeben von Sinj. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1900, pag. 13.

[4]) Vergl. dazu G. Stache, Die liburnische Stufe und deren Grenzhorizonte. Abhandl. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XIII, Heft 1, Wien 1885, besonders das Kapitel: Die physischen Umbildungsepochen des istro-dalmatinischen Küstenlandes, pag. 81—84.

[5]) Dieselbe reichte aber nicht mehr in das obere und mittlere Savetal hinüber.

Bewegungen noch in das Alttertiär fällt; anderseits wurden aber dort die Schichten des Oligocän noch vor Ablagerung des marinen Miocäns gefaltet und der Denudation ausgesetzt. Der Vorgang spielte sich also während eines längeren Zeitraumes ab.

In Mitteldalmatien nehmen die bis in das Oligocän hinauf reichenden Prominaschichten noch am Faltenbaue teil, die obermiocänen Süßwasserbildungen nicht mehr.

b) Beginnende Zerstückelung der Ternovaner Schichtmasse durch Senkungsbrüche (zum Beispiel Verwerfungen von Globna-Gargaro, Avče-Dol, Idria).

Dieser Vorgang trat im unmittelbaren Zusammenhang mit der Faltung ein, ist aber im allgemeinen doch als Folgeerscheinung zu charakterisieren, was sich zum Beispiel an der Verschiebung der Muldenränder von Kal, Lom etc. zeigt.

4. Allmähliche Nivellierung des ganzen Gebietes durch Denudation, welche während der ganzen posteocänen Bewegungen ununterbrochen vor sich ging und schließlich zur Entstehung der Verebnungsflächen des Idricagebietes, des Ternovaner Plateaus und des Triestiner Karstes führte. Das ganze Gebiet wurde offenbar bis zu geringer Höhe über dem damaligen Meeresspiegel abgetragen, da sonst die große Verbreitung der Verebnungen unerklärlich wäre. Es ist sehr wahrscheinlich, daß diese Phase zusammenfällt mit der miocänen Ablagerungsperiode im Savegebiet, besonders da südlich von Laibach der Hochkarst die Begrenzung des von der Transgression betroffenen Gebietes bildet. Im Westen stellt sich das marine Miocän erst wieder am Austritt des Tagliamento in die Ebene ein, so daß der Karst die Scheide zwischen zwei Meeresteilen: der pannonischen Bucht und der damals bedeutend mehr nach Italien gerückten Adria bildete.

Die neogenen Süßwasserseen von Dalmatien entsprechen vollkommen der Vorstellung von der damaligen geringen Höhenlage dieses stark abgetragenen Landes.

5. Belebung der Erosion durch negative Verschiebung der Küstenlinie. Entstehung der tiefen Erosionsfurche des Čepovan-Vallone-Tales. Möglicherweise begann diese Ära bereits in pontischer Zeit, welche ja durch eine sehr weitverbreitete Regression des Miocänmeeres (zum Beispiel Savegebiet, Sub-Appenningebiet etc.) ausgezeichnet war. Die noch später erfolgten letzten Faltungen sind bekannt in den zur ungarischen Ebene ausstreichenden Zonen, welche gegenüber dem Südrande der Julischen Alpen eine ganz ähnliche Stellung einnehmen wie in unserem Gebiete der Karst. Es ist daher von vornherein wahrscheinlich, daß sich auch in letzterem damals, also zur Pliocänzeit, Bodenbewegungen bemerkbar machten.

Einige interessante Details sind östlich von St. Lucia zu beobachten. Im Plateau von Ponikve, dessen aufgeschobene Trias zusammen mit den jüngeren mesozoischen Gesteinen des Veitsberges eine einzige wellige Hochfläche bildet (Höhe 600 bis über 700 *m*), fand ich südlich von Ponikve in Höhen von 500—600 *m* Flußschotter, welche nur durch das heutige Idricatal vom Nordende

der Čepovaner Furche getrennt sind. Wenn man, wie ich schon wegen der analogen Höhenlage glaube, die Schotter dem Flußgebiet der letzteren zuweisen darf, dann muß noch während der Erosionsperiode die auf pag. 117 erwähnte Verschiebung der beiderseitigen Hochflächen stattgefunden haben, denn diese sind südlich der Idrianer Bruchlinie rund 900 *m* über dem Meere und vom Čepovaner Tal tief durchfurcht, während die fluviatilen Spuren nördlich der Verwerfung ganz wenig in das 600—700 *m* hohe Plateau eingesenkt sind.

Auch eine andere Erscheinung veranlaßt mich, an die Existenz von tektonischen Bewegungen während der Erosionsperiode des Čepovaner Tales zu denken. Das letztere ist 300—400 *m* tief in die Hochkarstfläche eingeschnitten, das Vallone nur 50—100 *m* tief in den Küstenkarst, was bei dem nicht sehr großen Abstand beider auffällt. Es ist die Annahme zulässig, daß bereits damals der Vertikalabstand zwischen diesen beiden Teilen der alten Denudationsfläche durch tektonische Verschiebungen im Zunehmen begriffen war.

6. Čepovaner Tal und Vallone wurden außer Funktion gesetzt, indem andere, westlicher gelegene Talfurchen die Entwässerung an sich zogen. Einen wichtigen Anteil kann dabei außer dem rascheren Erosionsfortschritt im Flyschterrain des Westabschnittes noch der Umstand haben, daß die Tendenz zum Absinken in westlicher Richtung, welche sich schon in der Schichtenlage zeigt, auch in den Niveauverhältnissen der Hochfläche zum Ausdruck kommt. Man kann annehmen, daß seit dem Einschneiden des Čepovan-Valloner Systems die Schrägstellung allmählich Fortschritte machte und damit die Entwässerung nach Westen abdrängte.

Professor E. Brückner[1]) macht auf die Spuren einer präglazialen Erosionsbasis entlang des heutigen Isonzotales aufmerksam.

Er fand zum Beispiel unterhalb von Selo Gehängeleisten etc. in 400—500 *m* Höhe und etwas jüngere südlich von Avče bei zirka 220 *m*. Es ist möglich, daß die höher gelegenen aus derselben Zeit stammen wie das Čepovaner Tal und daß letzteres nur einem östlichen Zufluß des Isonzo entsprach, womit auch die Situation der Schotter von Ponikve stimmen würde.

Nach der Trockenlegung des Čepovaner Tales konnten weitere tektonische Verschiebungen nicht mehr durch Erosion ausgeglichen werden; der flache, mitten im Tal gelegene Felssattel von Čepovan und die Verschiebung am Bruch von Gargaro erscheinen mir als wichtige Beweise für junge Bewegungen. Auch die beträchtliche Höhendifferenz gegenüber dem Vallone und die tektonische Zerstückelung des letzteren bilden eine wichtige Vervollständigung der diesbezüglichen Anhaltspunkte.

7. Während der Diluvialzeit folgte der Isonzogletscher bereits dem heutigen, tief unter das Niveau der Čepovaner Furche vertieften Tale. Die Endmoräne bei St. Lucia liegt in einer Seehöhe von 220 *m*.

---

[1]) E. Brückner, „Isonzogletscher“ in „Die Alpen im Eiszeitalter“, Bd. III, von A. Penck und E. Brückner, Berlin 1909, pag. 1036.

Dislokationen der Quartärbildungen konnten im mittleren Isonzogebiet nicht nachgewiesen werden, hingegen zeigt nach Grund[1]) die Bohrung von Grado (Umgebung der heutigen Mündung) groben Diluvialschotter des Flusses in einer Tiefe von 206 *m* unter dem heutigen Meeresspiegel und liefert damit einen der Beweise für sehr beträchtliche quartäre Veränderungen in der nördlichen Adria[2]).

Sehr schwierig ist die Entscheidung der Frage, wie wir uns den Vorgang bei den unter 6 und 7 erwähnten tektonischen Veränderungen der jungtertiären Festlandoberfläche zu denken haben.

Der Strand der nördlichen Adria lag zur Neogenzeit außerhalb der gegenwärtigen dinarischen Uferzone; erst weit im Süden (Miocän von Dulcigno, Pliocän vom Skutarisee) greift das Meer ein.

Die Denudationsflächen der Neogenzeit, welche innerhalb der verschiedensten Teile des Dinarischen Gebirges, vom Lande Görz bis in die Herzegovina, bekannt geworden sind, müssen zwar oberhalb des Meeresspiegels, aber immerhin in der Peripherie des damaligen adriatischen Beckens entstanden sein und können zur Zeit ihrer maximalen Ausbildung dessen Niveau unmöglich hoch überragt haben[3]), weil sonst sofort eine scharfe Modellierung durch Erosion stattgefunden hätte.

Wenn wir nun beispielsweise annehmen, daß der Ternovaner Wald mit seiner 900—1000 *m* über dem Meere liegenden Denudationsfläche ein stehengebliebener Horst sei, während die angrenzenden nördlichen und südlichen Teile der Verebnungsregion an den zahlreichen Brüchen absanken, dann müßte der Spiegel des Mittelmeeres seit der Zeit maximaler Einebnung des Karstes um einen Betrag gefallen sein, welcher im ungünstigsten Falle um einige hundert Meter geringer zu veranschlagen ist als die heutige Erhebung der genannten Hochfläche. Falls aber das Ternovaner Plateau an der sinkenden Bewegung der Nachbargebiete in einem wenn auch nur schwächeren Grade noch teilgenommen hätte, dann wäre die Spiegeldifferenz des neogenen und des heutigen Mittelmeeres naturgemäß entsprechend größer anzunehmen.

Wenn wir uns angesichts der Möglichkeit, daß der neogene Ozeanspiegel dem heutigen nicht parallel lag, sondern einer anderen „Geoid“form entsprach, auf einen möglichst engen Umkreis beschränken, so kommen wir doch zum Schlusse, daß unter den obigen

[1]) Entstehung und Geschichte des Adriatischen Meeres, pag. 11. — Nach E. Brückner, „Tagliamentogletscher“, l. c. pag. 1023, ist der betreffende Schotter übrigens nicht spätdiluvial, wie Grund annimmt, sondern gehört einer älteren Glazialzeit an.

[2]) Vergl. dazu auch E. Brückner, l. c. pag. 1023, über „Die quartäre venezianische Flexur“ am Tagliamento, deren Verbiegungshöhe nach dem Abstand zwischen dem erbohrten ältesten Quartär der Ebene und der Höhe des präglazialen Talbodens im Gebirge mit mindestens 400 *m* angenommen wird.

[3]) Bei weiter vom Meere abstehenden Gebieten kann allerdings die Höhenlage der Verebnungsflächen auch durch ganz andere Faktoren beeinflußt sein; aber dies trifft für den Görzer Hochkarst nicht zu, da im Osten das Neogenmeer der Savebucht, im Westen das damalige adriatische Becken (marines Miocän von Tarcento, . . . etc.) relativ nahe war.

Voraussetzungen alle tektonisch stabil gebliebenen Mittelmeerküsten die neogenen Strandabsätze viele hundert Meter, sagen wir zum Beispiel 700—800 *m*, über dem heutigen Niveau aufweisen müßten. Da dies aber nur für wenige, in Gebieten junger Störungen gelegene zutrifft, so darf man hierin wohl eine Bestätigung für die Anschauung erblicken, daß die Höhenlage der Niveauflächen im Hochkarst wenigstens zu einem großen Teil durch Aufwölbung verursacht ist.

Flache Sattelbildung (vergl. zum Beispiel die Gefällskurve des Čepovaner Tales) und Andauer der randlichen Überschiebungsvorgänge einerseits, Weitervertiefung der Muldenzonen anderseits (Verschwinden des tertiären Tales unter der Diluvialebene von Görz) scheinen demnach hier während der Pliocänzeit stattgefunden zu haben. Dies steht in bestem Einklang mit der postmiocänen Faltung der bereits erwähnten Hügelzüge des mittleren Savegebietes, welche gegenüber dem Südrand der Kalkalpen eine ganz analoge räumliche Stellung einnehmen wie der Görzer Hochkarst.

Die flachen Gewölbe- und Muldenbiegungen der jüngsten Tertiärzeit waren ebenso wie die weit bedeutenderen früheren Faltungen begleitet und gefolgt von Senkungserscheinungen an schon vorhandenen Bruchlinien (Brüche von Idria, Gargaro, Doberdó—Brestovica etc.) und gingen während der verschiedensten Phasen der morphologischen Entwicklungsgeschichte vor sich.

Zu den letzten feststellbaren tektonischen Veränderungen im Gebiete der nördlichen Adria gehören die zum Teil lange bekannten, zuletzt von A. Grund zusammengestellten Senkungsvorgänge, welche zum Beispiel im nördlichen Teil der Adria sowohl den pliocänen als auch den diluvialen Strand tief unter den heutigen Seespiegel gebracht haben und die Uferlinie weit in die dinarischen Faltenzüge hinein verschoben.

Literaturnotizen.

Landeskunde von Niederösterreich. Herausgegeben von Gustav Rusch, Prof. a. d. k. k. Lehrerbildungsanstalt in Wien. Dritte, von Dr. Hermann Vetters, Dr. Friedrich König und Heinrich Pabisch vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 13 Holzschnitten, einer Karte, einer geologischen Karte (Oleate), einem geologischen Profil und einer Formationstabelle. Wien, R. Lechner[1]).

Dieses lehrreiche Buch gehört zu einer Reihe derartiger Publikationen, die unter dem Namen methodisch bearbeiteter Texte zu den vom k. u. k. Militärgeographischen Institut in Wien herausgegebenen Schulwandkarten und Handkarten von Dr. K. Schober (redigiert von letzterem) erschienen sind.

Das Buch zerfällt in zwei ungleiche Teile, wovon der erste, nur 26 Seiten umfassende Teil allgemeine Grundbegriffe, wenn deren Kenntnis gelitten haben sollte, in das Gedächtnis zurück ruft, die zum Verständnis einer geographischen Karte notwendig sind. So werden die Begriffe der geographischen Länge und Breite, der Terraindarstellung, der Kartenmaßstäbe u. a. kurz behandelt.

---

[1]) Nach einem, wie dem Referenten scheint, unrichtigen buchhändlerischen Standpunkte ohne Angabe des Erscheinungsjahres.

Der zweite, 166 Seiten starke Teil enthält die Landeskunde Niederösterreichs und stellt ein Nachschlagebuch für jemanden dar, der, auf der Grundlage einer allgemeinen Bildung fußend, ausgerüstet mit den Grundzügen geologischer Kenntnisse die Absicht hat, über dies oder jenes Gebiet dieses Kronlandes, sei es in geographischer, geologischer, historischer oder ökonomischer Beziehung Aufschlüsse zu erhalten, die ihn bei der reichen Literaturangabe auch die Anregung zu einer eingehenderen Beschäftigung mit dem betreffenden Gegenstande geben können.

Die Landeskunde zerfällt in drei Hauptabschnitte, wovon der erste die Donau und die Donauebenen, der zweite das Gebirgsland im Süden (die Alpen und das Alpenvorland) und der letzte das Gebirgs- und Hügelland im Norden (das Waldviertel, das Hügelland unter dem Manhartsberge) bespricht.

Ein kurzer statistischer Teil über Größe und Einwohnerzahl, über die politische Einteilung, die Bevölkerungsdichte, Umgangssprache, Bildungsgrad, Berufsarten, kirchliche und Schulverhältnisse, über Landwirtschaft, Bergbau und Industrie beschließt das Werk.

In eine Besprechung der einzelnen Abschnitte einzugehen, würde bei der Fülle des Stoffes und der ohnehin möglichst knapp gehaltenen Darstellung über den Rahmen eines Referats hinausgehen müssen.

Es sei jedoch betont, daß besonders auch in geologischer Hinsicht bei der Besprechung der einzelnen Landesteile kaum eine wichtige einschlägige Veröffentlichung unberücksichtigt geblieben ist.

Die von Dr. H. Vetters, dem wir im Verein mit Dr. F. König auch die geologische Bearbeitung des ganzen Stoffes verdanken, zusammengestellte Tabelle gibt einen guten Überblick der geologischen Formationen und ihrer Entwicklung in den einzelnen Teilen Niederösterreichs.

Ebenso läßt das geologische Profil, vom Gneis des Wechsels angefangen über die Alpen bis in das böhmische Massiv hinein, deutlich erkennen, wie verschiedenartig die Zusammensetzung und der geologische Bau des Gebietes ist.

Die Handkarte von Niederösterreich im Maßstabe von 1:750.000 mit einem Nebenkärtchen von Wien und Umgebung (im Maßstabe von 1:150.000), die eine Verkleinerung der Schulwandkarte (1:150.000) von Dr. Karl Schober darstellt, ist in acht Farbentönen für die absoluten Höhen bis über 2000 *m* vom k. u. k. Militärgeographischen Institut in ausgezeichneter Weise hergestellt worden. Sie ist samt dem Nebenkärtchen von einer geologischen Übersichtskarte in Gestalt einer Oleate begleitet. Es würde sich aber empfehlen, bei einer Neuauflage dem Buche entweder eine selbständige geologische Karte beizugeben oder wenigstens ein dauerhafteres und durchsichtigeres Papier dazu zu verwenden als bei dieser Ausgabe.

Im übrigen kann Referent die Landeskunde nur bestens empfehlen.

(Dreger.)

Seidl Ferd. „Kamniške ali Savinjske Alpe, njih zgradba in njih lice.“ II. zvezek. (Deutsch: Die Steiner oder Sanntaler Alpen, ihr Bau und Bild. II. Heft.) Herausgegeben von der „Matica Slovenska“ in Laibach, 1908 (Seite 145—255). Mit 33 Illustrationen und einer kolorierten geologischen Karte.

Es ist dies die Fortsetzung jener geologisch-landschaftlichen, populär gehaltenen Schilderung der Steiner Alpen, deren I. Heft in diesem Organ im Jahrgange 1908, pag. 110 erwähnt wurde. Der im großen und ganzen stratigraphische Grundton des den speziellen Verhältnissen und dem Zwecke — Hebung der Liebe zur Natur und für die Reize der heimatlichen Berge sowie für die Geologie ganz besonders — angepaßten, vorliegenden II. Heftes stimmt mit jenem des I. Teiles vollends überein.

Grundlegend sind auch für das II. Heft F. Tellers Arbeiten und außerdem die bezügliche Publikation R. Lucernas, obschon der Autor hier auch teilweise selbständig vorging, sofern ihm noch keine neueren Karten unserer Anstalt zur Verfügung standen. Gemeint ist damit besonders jener Teil seiner kolorierten Karte, der zum Teil das Territorium der Kartenblätter Radmannsdorf (Kol. X, Zone 20) und Cilli-Ratschach (Kol. XII, Zone 21) betrifft, obschon letzteres 1907 erschien, also in der Zeit während der Drucklegung der Seidelschen Karte.

Der textliche Teil reicht von der Kreide bis in die neueste Zeit. Im Anschluß an das letztere Kapitel bringt der Autor eine Skizze der floristischen Verhältnisse im gegenständlichen Gebiete. — Nicht uninteressant werden besonders für den Laien auch jene Abschnitte sein, wo sich der Autor die Aufgabe stellt, auf Grund geologisch-tektonischer Momente den Anlageplan der natürlichen Entwässerungssysteme (Sann, Kanker, beide Feistritzbäche etc.) dem Leser vor Augen zu führen.

Lobend sei schließlich die große Anzahl der schönen Landschaftsbilder hervorgehoben. (Hinterlechner.)

Wilh. R. Eckardt. Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. „Die Wissenschaft", Heft 31. Mit 18 Textfig. und 4 Karten. Braunschweig. 1909. Friedrich Vieweg u. Sohn.

Paläoklimatologie wird vorzugsweise von Vertretern der Geologie betrieben. Das Beobachtungsmaterial über die Klimate der Vorzeit kann nur von Geologen herbeigeschafft werden und es begreift sich, daß sich diese nicht mit der Rolle von Bausteinträgern bescheiden mögen und auch den Aufbau von Hypothesen selbst in die Hand nehmen wollen. Dies hat den großen Nachteil, daß die meteorologische Seite des Klimaproblems oft viel zu mangelhaft behandelt wird. Klimatologische Lektüre, die wenigstens manche Geologen bei der Beschäftigung mit Klimafragen betreiben dürften, bietet keinen Ersatz für jenes volle Verständnis der atmosphärischen Vorgänge, das durch Beteiligung am synoptischen Wetterdienste und durch fachkundige Vertiefung in meteorologische Beobachtungsjournale erzielt wird. Unter diesen Umständen ist es interessant, das Klimaproblem einmal von einem Autor behandelt zu sehen, der nicht Vorstand eines paläontologischen Instituts, sondern Assistent eines meteorologischen Observatoriums ist. Wie zu erwarten, hält sich diese Darstellung von allen jenen Irrtümern fern, die aus dem Mangel an meteorologischer Fachbildung entspringen. Zur Beurteilung der geologischen Seite des Klimaproblems standen diesem Autor aber wieder nur die aus der Lektüre geologischer Werke gewonnenen Eindrucke zu Gebote und da zeigt es sich, daß diese keinen vollen Ersatz für jene Erkenntnisse über die Entwicklung der Natur bieten, welche durch selbständiges Arbeiten in paläontologischen Museen und im freien Felde gewonnen werden. Stellt so das vorliegende Buch — indem es die Fehler der von Geologen verfaßten paläoklimatischen Schriften meidet, ohne deren Vorzüge zu vereinen — nicht eine über jenen Schriften stehende Leistung dar, so ist es doch als Gegenstück und Gegengewicht zu jenen einseitigen Darstellungen sehr zu begrüßen.

Bezeichnend ist es, daß der Autor energisch für die auch schon vom Referenten ausgesprochene Ansicht (vergl. Verhandl. 1907, Nr. 16) eintritt, daß das terrestrische Klima schon seit den ältesten geologischen Zeiten thermisch differenziert gewesen sei; eine Ansicht, die in gleicher Weise von den Meteorologen als theoretischen Physikern wie von den Klimatologen als Männern einer Erfahrungswissenschaft vertreten werden muß, von den Paläontologen aber bekanntlich fast durchwegs abgelehnt wird. Zur Erklärung der großen Vergletscherungen und der Tier- und Pflanzenfunde, welche auf ein viel wärmeres Klima als das heutige hinweisen, ruft der Verfasser Polverschiebungen zu Hilfe, und zwar in noch reichlicherem Maße, als dies nach des Referenten Meinung notwendig erscheint. So lassen sich gegen eine Erklärung der diluvialen Eiszeit durch Polverlagerungen Bedenken erheben, auf die hier aber nicht eingegangen werden kann, da jedes Anschneiden der Eiszeitfrage sofort zu einer längeren Erörterung auswächst. Freilich ist es naheliegend, daß derjenige, welcher für eines der paläothermalen Rätsel ein Lösungsmittel gefunden zu haben glaubt, dasselbe dann für alle anwendet. Die Hypothese von Arrhenius wird mit Berufung auf Angström abgelehnt, die Hypothese von de Marchi nicht in Betracht gezogen. Die astronomischen Theorien finden nur kurze Erwähnung.

Die Karbonflora der hohen Breiten wird teils durch eine vorwiegende Abhängigkeit derselben von der Boden-, beziehungsweise Wassertemperatur, die durch Meeresströmungen auf relativer Höhe erhalten worden sei, teils durch Reichtum an Pflanzenfarbstoffen, welche Licht in Wärme umsetzen konnten, erklärt. Die Glossopterisflora wird mehr als die Flora eines kontinentalen Klimas als die

eines (auch im Jahresmittel) kühlen Klimas angesehen. Im Laufe des Mesozoicums soll die Anpassung der Pflanzenwelt an die Trockenheit allgemein geworden sein; die Wüsten des älteren Mesozoicums seien mehr die Folge einer noch nicht ausgeprägten Xerophilie der Pflanzenwelt als wie Produkte des Klimas gewesen. Bei Besprechung der Tertiärfloren wird auf Akkommodation — im Gegensatz zu Akklimatisation — das Hauptgewicht gelegt. Im zweiten Teil seines Buches schließt sich der Verfasser der Ansicht von Partsch an, daß die Austrocknung der Mittelmeerländer seit dem Altertum nur geringe Fortschritte gemacht habe und tritt dann für die Konstanz des Klimas der Jetztzeit ein. (Kerner.)

E. Koken. Indisches Perm und die permische Eiszeit. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Festband 1907. Mit Weltkarte der Dyasperiode.

Von dieser Arbeit soll hier nur insofern Notiz genommen werden, als die permische Eiszeit, mit deren Erklärung sich das Schlußkapitel befaßt, durch die von Bergrat Dreger vor kurzem hier veröffentlichte Mitteilung: Geologischer Bau der Umgebung von Griffen und St. Paul in Kärnten (Spuren der permischen Eiszeit), Verhandl. 1907, Nr. 4, gewissermaßen auch in die Interessensphäre der österreichischen Geologen gerückt erscheint.

Nach Ablehnung der Kohlensäurehypothese und der Hypothese von Polverschiebungen unternimmt der Verfasser den kühnen Versuch, das Glazialphänomen der Dyaszeit, dieses dunkelste Kapitel der Klimaforschung ohne Heranziehung „unkontrollierbarer tellurischer Vorgänge“ aufzuhellen, dasselbe speziell für Indien nur durch Annahme sehr bedeutender Höhenlage, sehr großer Niederschläge und sehr großer Strömungsgeschwindigkeit der Gletscher zu erklären und stellt auch eine diesbezügliche Berechnung an. Verfasser gibt selbst zu, daß da „mehrere superlative Voraussetzungen“ eingeführt werden müssen, glaubt aber, daß man „weder auf Unmögliches, noch Unbegreifliches“ stoße. Diese Ansicht dürfte von sehr vielen nicht geteilt werden. Kokens Versuch ist aber von prinzipieller Bedeutung. Jetzt, wo die Umwälzung der tektonischen Anschauungen auch die Paläoklimatologie zu beeinflussen beginnt und kühne Phantasien als ernsthaft diskutable Hypothesen aufgedrängt werden, ist es erfreulich, wenn die Versuche, die Klimate der Vorzeit möglichst restlos aus denen der Gegenwart zu erklären, trotz vieler und großer Mißerfolge nicht aufgegeben werden und sich von Zeit zu Zeit erneuern. Eine Hypothese, die, auf Tatsachen fußend, zur Erklärung eines Phänomens nicht ausreicht, kann unter Umständen für den Fortschritt der Wissenschaft wertvoller sein als eine andere, die, auf willkürlichen und unbeweisbaren Voraussetzungen aufgebaut, eine vollauf befriedigende Erklärung vortäuscht. (Kerner.)

J. J. Jahn. Über die Altersfrage der sudetischen Basalteruptionen. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. in Wien, mat.-naturw. Kl., Bd. CXVIII, Abt. I, 1909. 9 Seiten.

Die Basaltvorkommen aus dem zentralen Teil der Sudeten sind sämtlich quartären, jene vom nordwestlichen Außenrande desselben Gebirges dagegen tertiären Alters; vielleicht sind letztere vormiocän. (Hinterlechner.)

L. R. v. Sawicki. Die jüngeren Krustenbewegungen in den Karpathen. Mitteilungen der Geol. Gesellschaft in Wien, II. Bd., 1909, pag. 81.

Der Aufschwung, den die morphologische Untersuchungsweise genommen hat, hat auch bei den Karpathen zu wertvollen Ergebnissen geführt und hat die wichtige Rolle klar gelegt, welche die nach der Hauptfaltung eingetretenen Krustenbewegungen für die Ausformung dieses Gebirges besitzen. Diese Studien wurden besonders von de Martonne, Rudnyckyj und Sawicki betrieben und der letztere gibt in dieser Arbeit eine kritische Zusammenfassung der Ergebnisse und allgemeine Folgerungen daraus;

Nach der Hauptfaltung traten Krustenbewegungen vor allem im jüngeren Tertiär ein, und zwar im Intermediterran, im Sarmatikum und im Mittelpliocän; die quartären sind von viel geringerer Bedeutung. Die letzten bedeutenden Krustenbewegungen sind um so jünger, je weiter nach Osten man kommt, analog wie auch die Faltung im Westen älter ist als im Osten. Die jüngeren Krustenbewegungen sind Hebungen, wobei sehr häufig Schiefstellung der Einebnungsflächen eintritt. Den Betrag der Hebuug setzt Sawicki in Westgalizien mit 800—1000 *m*, in den Südkarpathen mit 1000—1300 *m* und am Eisernen Tor im mindesten mit 500—800 *m* an. In Westgalizien und am Eisernen Tor waren diese Hebungen mit wellenartigen Faltungen der gehobenen Blöcke verbunden, außerdem waren die Hebungen mit leichteren Faltungen der jungtertiären Schichten in den subkarpathischen Geosynklinalen, stellenweise auch mit Überschiebungen verbunden. Gleichzeitig sanken die großen zentralen und randlichen Becken Ungarns, Rumäniens, das wienermoravische, des schlesische und pokutische Becken ein, so daß es Sawicki sehr wahrscheinlich erscheint, daß die Bewegungen im isostatischen Verhältnisse zueinander stehen. Mit den jungen Krustenbewegungen fallen auch die großen Eruptionen an der Innenseite der Karpathen zeitlich zusammen.

Die heutige Oberflächengestaltung der Karpathen wird in erster Linie durch die jüngeren Krustenbewegungen bedingt, die Hauptfaltung kommt morphologisch nicht mehr zum Ausdruck. Sawicki unterscheidet drei je aus Erosions- und Einebnungsphase bestehende Zyklen: einen miocänen, einen pliocänen und einen quartären. (W. Hammer.)

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

№ 6. 1909.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 23. März 1909.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: G. Geyer: Aus den Umgebungen von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtale. — Vorträge: O. Ampferer: Über Gosau- und Flyschablagerungen in den tirolischen Nordalpen. — Literaturnotizen: Diener, Waagen, Schmitt, Bergt, Slavik.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

G. Geyer. Aus den Umgebungen von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtale.

Das von mir im Verlaufe zweier Monate der Sommerkampagne 1908 aufgenommene Terrain umfaßte die östlich des Steyrflusses gelegenen Kalkalpengebiete, welche sich von Süden nach Norden etwa in das Sengsengebirge und dessen nördliche Absenker, den Hügelzug von Molln und den Gebirgszug des Schobersteines und Gaisberges gliedern lassen.

Dasselbe Gebiet des Kartenblattes Kirchdorf (Zone 14, Kol. X) war mir bereits im Jahre 1886 während einiger Wochen als erste selbständige Arbeit zur Kartierung zugewiesen worden, und zwar im Anschluß an die von dem damaligen Chefgeologen Oberbergrat E. v. Mojsisovics durchgeführte Aufnahme der westlich vom Steyrfluß liegenden Gebirgszüge. Über diese erste Kartierung hatte ich vom Terrain aus einen Reisebericht eingesendet [1]) und später in einem Vortrage [2]) noch weitere Einzelheiten mitgeteilt.

Auf Grund einiger im nächsten Sommer (1887) durchgeführter Revisionstouren erfuhr die anfänglich im Einvernehmen mit dem Herrn Chefgeologen festgehaltene Auffassung über die stratigraphische Stellung der Sengsengebirgskalke später [3]) eine wesentliche Korrektur, indem sich herausstellte, daß diese anläßlich der ersten Aufnahme durch J. Cžjžek (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. III, 1852, 4. Heft, pag. 62) als Isocardienkalk oder Dachsteinkalk bezeichneten und

---

[1]) Über das Sengsengebirge und dessen nördliche Vorlagen. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1886, pag. 247.

[2]) Bericht über die Aufnahmen auf dem Blatte Kirchdorf in Oberösterreich. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 124.

[3]) Über die geologische Stellung der Gipfelkalke des Sengsengebirges. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 152.

später von E. v. Mojsisovics (in ihrer unmittelbaren Fortsetzung auf den Kremsmauern) als rhätische Riffkalkmasse (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1887, pag. 3) aufgefaßten hellen Kalke dem Niveau des Wettersteinkalkes angehören.

Haben die jüngsten Aufnahmen diese Korrektur vollauf bestätigt, so ergab sich aber auch noch hinsichtlich anderer, insbesondere verschiedener jurassischer Schichtglieder, die Notwendigkeit, jene ersten Mitteilungen aus den Jahren 1886 und 1887 mehrfach zu berichtigen, worauf hier, ohne auf Einzelheiten einzugehen, ganz allgemein hingewiesen werden möge.

1. Das Sengsengebirge.

Der annähernd von OSO nach WNW streichende Rücken des Sengsengebirges stellt, wie ich schon mehrfach nachzuweisen versucht habe, eine einseitig gegen Norden blickende Antiklinale von Wettersteinkalk dar, welche sich, nach Nordwesten abschwenkend, jenseits des Steyrtales über die Kremsmauer und Falkenmauer bei Michldorf bis in das Almtal fortsetzt.

An ihrem südöstlichen Ende im Gebiete des Großen Baches südlich von Reichraming taucht diese Antiklinale allseits unter den umgebenden Hauptdolomit hinab, von welchem sie durch ein schmales Band von Lunzer Sandstein und fossilführendem Opponitzer Kalk geschieden wird. Diesbezüglich möge hier auf eine frühere Arbeit hingewiesen werden [1]).

Dort, wo die erwähnte Abschwenkung gegen Nordwesten eintritt, erfolgt bei Preißegg der Durchbruch des Steyrtales durch den antiklinal gebauten Zug von Wettersteinkalk, an welchen sich sowohl im Süden als auch im Norden breite Zonen von Hauptdolomit anschließen. Der relativ flach einfallende Südschenkel der Antiklinale wird im Süden weithin von einem Zuge von Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk begleitet, der aus der Gegend der aufgelassenen Gyrer Alpe im Rettenbachtal (nördlich von Windischgarsten) hinter Oberrißhügler und Sprangriegler in den Eibenberggraben streicht und sich dann noch über dem Saubachgut auf die südwestliche Abdachung der Rohrauer Alpe hinüberzieht. Weiterhin scheint derselbe verdrückt zu sein, da sich in dem Verlaufe dieser Grenze zwischen dem Wettersteinkalk des Sperrings und dem südlich vorgelagerten Hauptdolomit keine Fortsetzung desselben auffinden ließ.

Die den Lunzer Zug bedeckenden Opponitzer Kalke sind an mehreren Stellen, so insbesondere am Fahrwege unterhalb der aufgelassenen Gyrer Alpe im Rettenbachtal (Fischbach) und dann in dem tiefen Graben zwischen Oberrißhügler- und Sprangrieglergut fossilreich entwickelt. Häufig trifft man in diesen etwas mergeligen, dünnplattigen dunklen Kalken

[1]) G. Geyer, Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. LIX, Wien 1909, pag. 37, Taf. II, Profil VI.

Ostrea montis caprilis Klipst.
Pecten filosus v. Hau.
Anomia sp.
Corbis Mellingii v. Hau.
Hinnites cf. obliquus Mstr. sp.

Die zunächst anstoßende, den Vorder-Rettenbachgraben verquerende Hauptdolomitzone ist hier auffallend schmal und wird südlich im Falkenstein und Riesenberg von einer entlang dem Teichltal bei Dirnbach durch Reiflinger Kalk unterteuften Wiederaufwölbung des Wettersteinkalkes begleitet, welche etwa dem Steinwandzuge bei Windischgarsten entspricht. Der Wettersteinkalk des Sengsengebirges erscheint teils als weißgrauer oder fast reinweißer, sehr feinkörniger Diploporenkalk, teils als weißer, zuckerkörniger, löcherig-drusiger, dolomitischer Kalk vom Aussehen des Schlerndolomits.

Im Steyrlingdurchbruch unterhalb Steyrsteg fanden sich gut ausgewitterte Diploporen vom Typus der *Gyroporella annulata Schafh. sp.* und der *G. aequalis Gümb.*, wodurch das Alter dieser hellen Kalke auch paläontologisch sichergestellt erscheint.

Während der Südflügel jener Antiklinale mäßig geneigt ist, schießt deren Nordflügel steil ein oder erscheint selbst etwas überkippt. An manchen Stellen, wie am Größtenberg (des Sengsengebirges, 1809 *m*), ist der Scheitel des Sattels vollkommen erhalten und man kann bei günstiger Beleuchtung von weitem die kuppelförmige Umbiegung der Schichttafeln deutlich beobachten. An anderen Stellen der Höhenkante des Sengsengebirges, wie etwa am Kasberg, ist dieser Gewölbescheitel zerbrochen, so daß man, von Norden her über die senkrecht stehenden Schichtplatten aufsteigend, mit dem Erreichen des Plateaurandes unmittelbar auf die unter etwa 20—30° nach Süden fallenden Wettersteinkalkbänke des Südflügels stoßt. Ebenso wird auch die Antiklinale entlang ihrer nördlichen Abdachung nicht kontinuierlich von einem Bande von Lunzer Sandstein umsäumt, sondern der letztere erscheint nur entlang gewisser Strecken zwischen dem die Hochkante bildenden Wettersteinkalk und dem Hauptdolomit, welcher die tieferen Partien der Nordabstürze einnimmt, so im Blottenbachgraben und nördlich unter dem Größtenberg. Nördlich unter dem Hochsengs und Kasberg sowie am Sperring stoßt der wegen inverser Lagerung scheinbar unter den Wettersteinkalk einschießende Hauptdolomit ohne ein Grenzband von Lunzer Sandstein unmittelbar an dem ersteren ab, wie auf dem Sperringsattel südlich über der Haideralpe zu sehen ist.

Ebensowenig konnte die Zwischenlagerung von Lunzer Sandstein im Steyrdurchbruch bei Preißegg nachgewiesen werden, obschon gerade hier die alte Karte einen solchen Zug am Nordabfall des Sperrings gegen den Walchergraben zeigt.

Im Steyrdurchbruch scheint übrigens eine kurze Querverlagerung in dem Sinne stattgefunden zu haben, daß das Sengsengebirge mit dem Fuße des Sperrings etwa um einen halben Kilometer weiter gegen Norden vortritt als der Auslauf der Kremsmauern bei Preißegg.

2. Nördliche Hauptdolomitvorlagen des Sengsengebirges.

Zwischen der Wettersteinkalk-Antiklinale des Sengsengebirges und dem zwischen Molln und Reichraming verlaufenden Aufbruch von Untertrias (Fig. 2) breitet sich eine ausgedehnte, mehrfach gefaltete und schuppenförmig zusammengeschobene Hauptdolomitzone aus, welche durch die Quertäler der Steyr, des Paltenbaches und der Krummen Steyerling in einzelne vom Sengsengebirge nördlich ausstrahlende Rücken zerlegt wird. Zwischen diesen drei Hauptentwässerungen schalten sich noch zwei Seitenbäche ein, der Effentsbach und Hilgersbach (Welchau), welche aber nicht bis auf den Hauptkamm zurückreichen und nur eine Gabelung der beiden nördlichen Strebepfeiler des Sengsengebirges bewirken. Infolge dieser senkrecht auf das Streichen gerichteten Quereinschnitte, durch welche sowohl ältere Antiklinalaufbrüche bloßgelegt, als auch jüngere Synklinalkerne frei herausgehoben werden, lassen sich die tektonischen Verhältnisse dieser Gegend ziemlich genau verfolgen.

Unter jenen älteren Aufbrüchen sind besonders zwei von Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk umrandete Emporwölbungen von Wettersteinkalk zu erwähnen, welche unter der Wieseralpe im schluchtartigen, westöstlich verlaufenden obersten Teil des Hilgerbaches und dann nahe südlich vom Jagdhaus Welchau zutage treten. In dem hinter Welchau eine klammartige Enge bildenden grauen Wettersteinkalk fanden sich die korallenähnlichen, zum Teil verzweigten röhrenförmigen Fossilien, welche zuerst von J. Cžjžek (Jahrbuch III, Bd. 1852), dann von A. Bittner (Verhandl. 1886, pag. 246) und mir (Verhandl. 1888, pag. 153) erwähnt wurden und wohl am ehesten mit den von Stoppani (Pétrifications d'Esino, Paléont. lombarde, Milan 1858—1860, Pl. XXX, Fig. 8) als *Hippalimus Villae* bezeichneten, im Querschnitt strukturlos erscheinenden Spongien? verglichen werden können.

In der westlichen Fortsetzung des Wettersteinkalkes und Lunzer Sandsteines der Wieseralpe treten in der Tiefe des Dürrpaltengrabens (unterhalb der alten Nicklalpe) noch einmal Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk an einer Längsstörung unter dem Hauptdolomit des Schöneckzuges zutage.

Die von Rhätkalk, Lias, Jura und Unterkreide gebildeten Synklinalen sitzen, wie schon bemerkt, auf den Kämmen der nördlichen Strebepfeiler des Sengsengebirges auf, während die dazwischen eingeschnittenen Quertäler, besonders das Paltental mit dem breiten alpenhaften Talboden der „Hopfing" in großer Mächtigkeit den liegenden Hauptdolomit anschneiden. Diese isolierten Synklinalreste gruppieren sich teils in der Wurzelregion jener Querkämme nahe dem Nordabsturz des Sengsengebirges, teils in einer weiter nördlich verlaufenden Zone, wo sie der Reihe nach von Westen nach Osten die Gipfelmassen des Windberges, Großen und Kleinen Spitz und des Größtenberges (1453 *m* [1]) bilden.

---

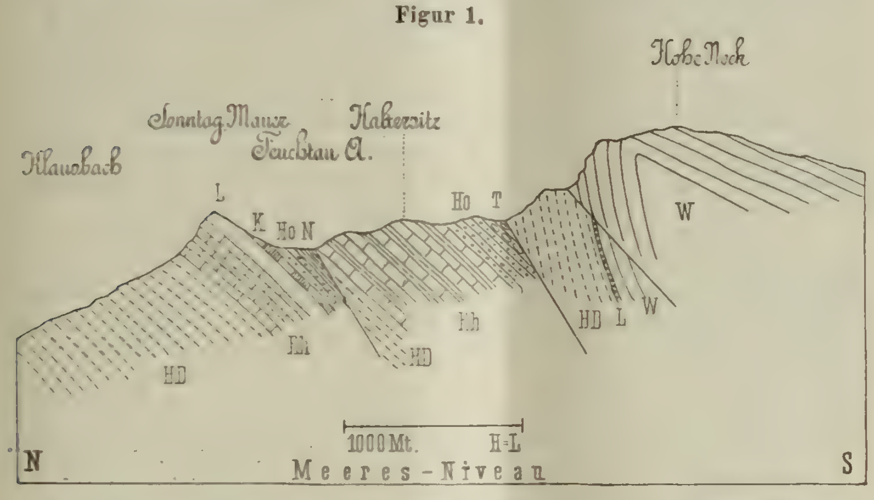
[1]) Zu unterscheiden vom Größtenberg (1809) des Sengsengebirges.

Besonders kompliziert gestaltet sich die Schichtfolge und der Aufbau dieser jüngeren Auflagerungen auf dem östlichen Strebepfeiler, nämlich auf der Feichtaualpe unter dem Hohen Nock (1961 *m*), dem Kulminationspunkte des Sengsengebirges.

Hier liegt auf dem Hauptdolomit des Schönecks eine südlich einfallende Platte von Rhätkalk, welche am Abhang gegen den Nicklbach leicht gefaltet und aufgebogen erscheint und auf der Höhe der Sonntagsmauer von rosenrotem Hierlatzcrinoidenkalk überlagert wird.

Als das Hangende folgt dann eine Stufe von ziegelrotem, etwas knolligem Klauskalk, dessen Lagerung eine deutlich übergreifende ist, indem derselbe im Osten über den Feichtauhütten auf dem blaßroten Hierlatzkalk aufruht, während er im Westen, schon bei der

Figur 1.



W = Wettersteinkalk. — *L* = Lunzer Sandstein. — *HD* = Hauptdolomit. *Rh* = Rhätkalk und Kössener Schichten. — *L* = Hierlatzkalk. — *K* = Klauskalk. — *Ho* = Hornsteinjura. — *T* = Tithonflaserkalk. — *N* = Neokommergel.

Jagdhütte, unmittelbar auf dem hellgrauen rhätischen Karrenkalk abgesetzt wurde. Über dem Klauskalk folgen erst roter Kieselkalk und jurassische Hornsteinkalke (also wie auf dem Oisberg bei Hollenstein), aus deren Verwitterungsprodukten die nassen Böden des Scheiblingmoossattels (1416 *m*) bestehen und dann Neokommergel mit *Apt. Didayi Coqu.*, welche die Wiesen um die Halterhütten der Feichtau bilden.

Damit ist die südlich einfallende Schichtfolge zunächst abgeschlossen und es folgt eine am Nordfuße des Haltersitz und Zwillaufberges durchstreichende Verwerfung. Die genannten Berge entsprechen nun wieder einer Zone von Rhätkalken mit Einlagerungen von Kössener Mergeln, in denen unter dem Haltersitz schon bei der ersten Aufnahme (Verhandl. 1887, pag. 125) bezeichnende Fossilien gesammelt werden konnten. Auf diesen Rhätzug des Zwillauf folgen im Süden

dann unmittelbar, also ohne Zwischenlagerung von Hierlatz- und Klauskalk, dunkle dünnplattige Hornsteinkalke des Oberjuras, welche den Querkamm zwischen dem Haltersitz und Hohen Nock übersetzen und westlich bis über die Feichtauseen hinausreichen; dort werden sie (am Nordufer des größeren Sees) noch durch einen Rest von typischem rotem Tithonflaserkalk bedeckt. Diese Rhät- und Juragebilde setzen sich östlich fort über Rotgsoll, wo sich im Mieskar zwischen dem Haderlauskögerl und Hochsattel ein seit langer Zeit bekanntes und seinerzeit auch abgebautes Braunsteinvorkommen befindet. Wie sich in den alten Gruben ergibt, dürfte das ungefähr einen halben Meter mächtige Flöz in steiler Stellung lagerförmig zwischen rotem Hierlatzkalk im Norden und weißen Juracrinoidenkalken im Süden durchstreichen; dasselbe entspricht wahrscheinlich den Klausschichten, welche ja in jener Zone ganz allgemein durch Manganerzausscheidungen charakterisiert werden.

Südlich dieser zweiten Längsscholle von Rhät folgt am Seehackl über den Feichtauer Seen noch ein Hauptdolomit- und Plattenkalkzug und daran unmittelbar anstoßend der Wettersteinkalk des Hohen Nock, welcher bis zur Plateauhöhe empor dem steil stehenden Nordflügel der Antiklinale entspricht, während die Spitze selbst und der ganze jenseitige Abhang gegen Windischgarten dem nur etwa unter 20—30° gegen Mittag einfallenden Südschenkel angehören.

Die Synklinale der Feichtaualpe unter dem Hohen Nock ist also durch mehrere Längsbrüche zerschnitten und entlang der letzteren zusammengeschoben. Bemerkenswert in deren Schichtfolge ist die ausgesprochene Diskordanz der jurassischen Glieder, welche sich in dem raschen Auskeilen der an der Sonntagsmauer überaus mächtigen hellroten Hierlatzcrinoidenkalke und dementsprechend im Übergreifen des roten Klauskalkes, sowie auch in der völlig selbständigen Lagerung der Jurahornsteinkalke der Feichtauseen auf dem Rhätkalk äußert.

Nach Westen hin endet diese Synklinale, indem sie sich rasch verengt, in einem schmalen Zuge auf einer den Nickelbachgraben südlich begleitenden Hochterrasse, welche sich dann in den Hauptdolomithängen des Talschlusses der Hopfing verliert.

Die weitere westliche Fortsetzung dieser Juramulde aber erscheint jenseits der Hopfing erst wieder hoch oben auf der Anstandsmauer und dem Schwarzkogel, wo eine zweite eng zusammengeklappte Synklinale beginnt, um sich über Seeboden und Siebenstein bis in den schon gegen Klaus abfallenden Walchergraben fortzusetzen. Auch hier besteht die Schichtreihe aus hellen Rhätkalken mit Einlagerungen von Kössener Mergeln, hellrotem und weißem, zum Teil crinoidenreichem, brachiopodenführendem Hierlatzkalk (beide Glieder zusammen eine Wandstufe bildend), sodann aus dünnplattigem jurassischem Hornsteinkalk, geringmächtigem, rotem Tithonflaserkalk und Neokomfleckenmergeln. Im Seeboden, der wie die höher gelegene Rossau den Charakter glazialer Trogtäler aufweist, ist inmitten der Synklinale noch eine Zone von Oberkreidesandstein eingeklemmt, dessen mit schlangenförmig gewundenen Wülsten bedeckte, glimmerreiche Schichtflächen in ausgesprochener Art den Flyschtypus zur Schau tragen. Auf dieses Vorkommen

ist ein besonderes Gewicht zu legen, da es zeigt, wie weit die Kreideflyschfazies im Hangenden der Kalkalpen nach Süden vorgreift.

Die durch ihre Verwitterung einen feuchten grusigen Boden erzeugenden jurassischen Hornsteinkalke bilden zwischen dem Schwarzkogel und der Forsterspitzalpe ein dichtbewaldetes Hochplateau, das allseits von den in Wänden abstürzenden Hierlatzkalken unterlagert wird.

Während diese Synklinale des Seebodens also im obersten Teil des Effentsbachgrabens ziemlich vollkommen erhalten ist, indem beide Flügel der zusammengeklappten, einseitig nach Süden fallenden Mulde im Gelände nachweisbar sind, wird nach Westen hin der Südflügel anscheinend unterdrückt, so daß auf dem Rücken der Haideralpe der südliche Jurakalkzug fehlt. Erst noch weiter westlich, also tiefer unten im Walchergraben findet sich eine arg dislozierte Partie von Rhät, rotem Liaskalk, Hornsteinjura und Tithon, welche als Gegenflügel des am Siebenstein ruhig nach Süden einfallenden Juraschenkels angesehen werden kann.

Die, wie schon erwähnt, einer weiter nördlich liegenden Zone entsprechenden Synklinalreste des Windberges, Großen und Kleinen Spitz und Größtenberges (1453) setzen sich aus der gleichen Schichtreihe zusammen. Auch hier eröffnen korallenreiche obere Dachsteinkalke mit einzelnen Lagen von gelbgrau verwitternden Rhätlumachellen die Krönung des Hauptdolomits. Darüber liegen abermals weiße, blaßrötliche oder rote, zum großen Teil als Crinoidenbreccien entwickelte Hierlatzkalke, dann rote Hornsteine und braune flaserige Kieselkalke und -mergel, endlich oberjurassische plattige Hornsteinkalke, letztere hie und da noch mit Lagen von lichtem Crinoidenkalk.

Am Kleinen Spitz bestehen die weißen oder blaßrötlichen Hierlatzkalke stellenweise fast ausschließlich aus Brachiopodenschalen, und zwar fast nur aus *Ter. Andleri Opp.*

Über die Gipfelregion des Größtenberges streichen mehrere Längsbrüche, welche die Synklinale in eine Reihe gegeneinander treppenförmig verschobener Streifen zerlegen. Auf der steilen Nordflanke dieses Berges beobachtet man aber auch ziegelrote oder rotbraune, schwärzlich durchäderte, an die Klausschichten des Oisberges erinnernde Kalke. Ähnliche treppenförmige Verwürfe und Absitzungen zeigen sich ferner auf der Nordostflanke des Kleinen Spitz gegen Ramsau, wo sich die Jurazüge mehrfach wiederholen, bis man durch die letzte Rhätzone schließlich in den geschlossenen Hauptdolomit hinabgelangt.

Die dritte Rhät-Jura-Mulde, nämlich jene des Windberges bei Klaus, senkt sich westlich bis in das Steyrtal hinab und verquert das letztere auf dem Schloßhügel von Klaus. Hier hat man auf dem korallenführenden Rhätkalk blaßrötliche oder intensiv rote, crinoidenreiche Hierlatzkalke mit

Spiriferina alpina Opp.
Rhynchonella belemnitica Qu.
Waldheimia mutabilis Opp.

darüber aber rote Kalke mit biplikaten Terebrateln vom Typus der *Ter. Vilsensis Opp.*, welche sicher jurassisch sind.

Vom Schloßhügel in Klaus liegt mir auch ein Stück eines dunkelbraunen, den Gesteinen der Klausalpe bei Hallstatt ähnlichen Crinoidenkalkes vor, welcher kleine eckige Stücke von rosenrotem Crinoidenkalk mit *Rhynchonella sp.* einschließt, wodurch die übergreifende Lagerung dieses brecciösen Jurakalkes über dem faziell ähnlichen Liaskalk zum Ausdruck kommt.

Dieser Zug vom alten Schloß zu Klaus setzt sich unmittelbar auf den nordöstlichen Abhang der Kremsmauern fort.

Die nördlich folgende Reihe von Hauptdolomitbergen, wie der Kienberg bei Herndl, der Eibling und Treiling in der Ramsau zeigen über dem fast allein herrschenden Hauptdolomit keine jüngeren Auflagerungen als die festen Plattenkalke mit gitterförmig gekreuzten Rissen auf ihren milchweiß angewitterten Schichtflächen.

Noch weiter nördlich am Rammel (Zmollinger Spitz) und Annasberg blieben außer dem Plattenkalk nur mehr Reste von Kössener Schichten mit ihren Mergelkalken und Muschelbreccien als Denudationsreste vor der Abtragung bewahrt und bilden hier zumeist üppige Hochwiesen.

3. Der Muschelkalkaufbruch von Molln.

Das eben beschriebene Hauptdolomitgebiet im Norden des Sengsengebirges wird in der das Mollner Becken auf seiner Südseite begleitenden niederen Hügelkette durch einen Aufbruch älterer Triasgesteine unterlagert und begrenzt, welcher sich von Reichraming im Ennstale über den Sattel der Möser in das Gebiet der Krummen Steyrling herüberzieht. Dieses Tal durchbricht jenen Triaszug oberhalb Molln in der Enge von Strub, woselbst sich ein guter Aufschluß ergibt.

Der gegen Norden anschließende Hauptdolomit des Schobersteinzuges stoßt hier entlang einer Störung, der Mollner Linie[1]), unmittelbar an Reiflinger Kalk ab, welcher, von Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk bedeckt, wieder südlich unter den Hauptdolomit der Vorberge (Annasberg) einfällt.

Getrennt von diesem westlich bis in den Denkgraben bei Molln fortsetzenden Hauptaufbruch von Reiflinger Kalk verläuft weiter nördlich am Fuße der Vorhügelreihe noch ein zweiter sekundärer Muschelkalkzug, in dessen Gefolgschaft wieder ein kurzer, bis an das linke Steyrlingufer reichender Zug von Lunzer Sandstein erscheint. Die Mollner Linie spaltet sich hier demnach lokal in zwei Verwürfe.

In dem zwischen Denkbauer und Reitbauer (O Molln) gegen die Steyrling abfallenden nördlichen Seitengraben, woselbst alte Schürfe auf Lunzer Kohle bestanden, über die M. V. Lipold näher berichtete (Jahrb., XV. Bd., Wien 1865, pag. 154), findet man Aufschlüsse der Lunzer Schichten. Lipold führt aus den liegenden schwarzen Schiefern mit Sphärosideritlinsen das Vorkommen von

---

[1]) Vergl. hier das tektonische Übersichtskärtchen im LIX. Bd. des Jahrb. der k. k. geol. R.-A., Wien 1909, pag. 86.

Posid. Wengensis (wohl *Halob. rugosa Gümb.?*) an. D. Stur (Geologie d. Steierm., pag. 247) zitiert aus den dortigen Sphärosideriten *Estheria minuta*. In den Hangendsandsteinen wurden nach Lipold *Pterophyllum longifolium* und *Calamites* (?) *arenaceus* gesammelt, während aus den darüber folgenden, 10 Klafter mächtigen, dünnplattigen, verschiedenfarbigen Opponitzer Kalken, welche dann vom Hauptdolomit des Annasberges überlagert werden, das häufige Auftreten von *Corbis Mellingi v. Hau.* hervorgehoben wird.

Die besten Aufschlüsse dieses älteren Triaszuges finden sich aber weiter östlich im Mooralpengraben, der nächst Strub ausmündet. Verfolgt man diesen Seitengraben nach aufwärts, so gelangt man durch Hauptdolomit hinter der (aufgelassenen) Sternreichalpe an eine steile Talstufe, wo man unvermittelt aus dem Dolomit in aufgeschobenen Reiflinger Kalk übertritt. In der nun folgenden Schlucht unterhalb der Mayerödhütten findet sich sodann die ganze weitere Schichtfolge vom Reiflinger Kalk durch Reingrabener Schiefer und Lunzer Sandstein in den Opponitzer Kalk mit seinen Rauhwacken und schließlich in den Hauptdolomit aufgeschlossen.

Nach Westen hin verschwindet dieser Sandsteinzug etwa in der Gegend des Sattels nächst dem Denkbauer (vergl. Profil 2), in dem die beiderseits angrenzenden Hauptdolomitzonen längs der Störung unmittelbar aneinanderstoßen. Erst jenseits des Mollner Tales im Graben oberhalb der Kirche von Leonstein treten die Lunzer Schichten in der Fortsetzung wieder zutage, um hier, allseits von Opponitzer Kalken überlagert, endgültig unter der Hauptdolomitdecke des Steinberges hinabzutauchen. Diese Verhältnisse bedingen hier westlich ober der Leonsteiner Kirche den Austritt einer mächtigen Quelle, welche reichlich Kalksinter zum Absatz bringt. Zwar verzeichnen die älteren Karten eine Fortsetzung des Sandsteinzuges von Leonstein über den Hambaumsattel gegen das obere Rinnerbergtal und den Hirschwaldstein, doch konnte ich mich an vielen Punkten dieser Sattelregion überzeugen, daß dort bloß Hauptdolomit an die Oberfläche tritt.

Der mit dem Steinköpfel bei Molln endigende Hauptdolomitstreifen trägt auf der felsigen östlichen Kuppe des letzteren eine kleine Kappe von Rhätkalk und Jura. Auf dem hellen plattigen, mitunter etwas knollig entwickelten, gelblich anwitternden Rhätkalk folgen zunächst geringmächtige, wohl dem Lias angehörige rote flaserige Crinoidenkalke. Darüber lagern auf der Südostabdachung des Steinköpfels jurassische Hornsteinkalke, bedeckt zunächst von einem weißlichen, dann von rotbraunem Crinoidenkalk, dessen Aussehen an Klauskalk erinnert.

4. Schoberstein, Gaisberg und Landsberg.

Wie ich in meiner Mitteilung über den Gebirgsbau der Kalkalpen des unteren Ybbs- und Ennstales (Jahrb., Bd. LIX, Wien 1909) dargestellt habe, taucht die Antiklinale des Wettersteinkalkes der Großen Dirn westlich vom Wendbachgraben unter die Hauptdolomitmassen des Schobersteinzuges hinab.

Durch die neueste Aufnahme konnte nun erwiesen werden, daß jene Wettersteinkalkzone westlich vom Schoberstein in der felsigen Kante des Gaisberges wieder an die Oberfläche tritt, unterhalb Leonstein das tief eingeschnittene Steyrtal verquert und sich jenseits auf beiden Abhängen des Schmiedleitengrabens bis an eine den Landsberg westlich vom Flysch der Kirchdorfer Bucht abschneidende Querstörung fortsetzt.

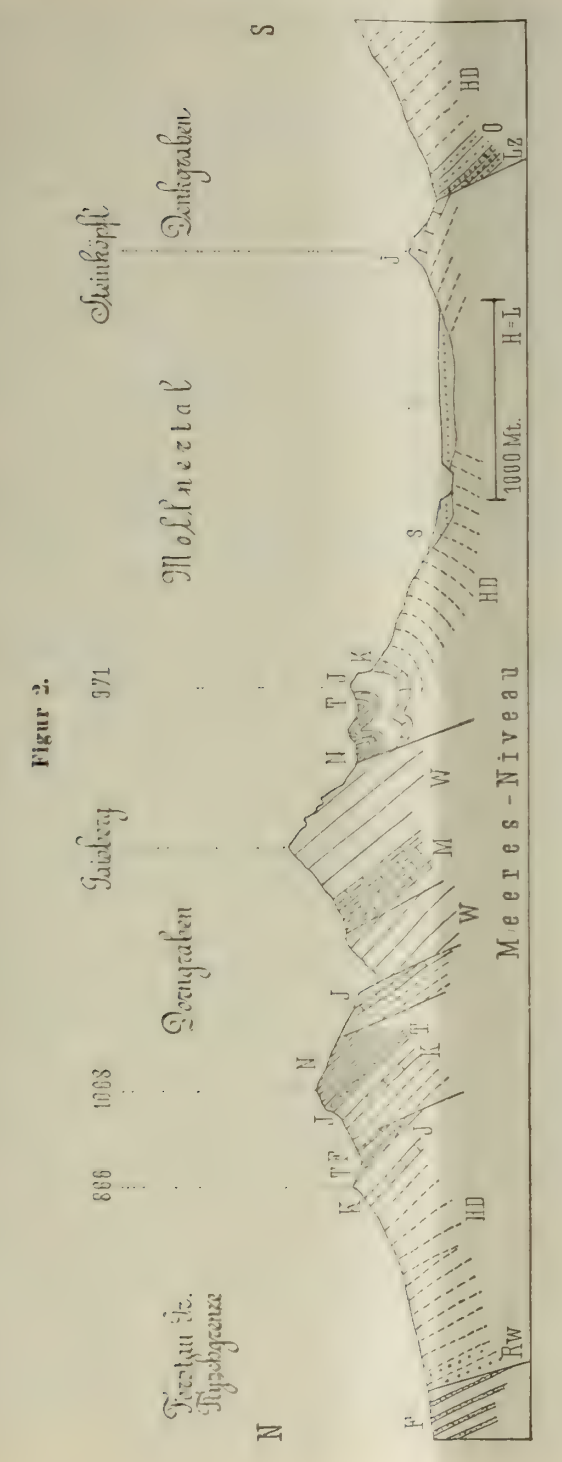
Als Liegendes jener steil nach Süden einfallenden Wettersteinkalke des Gaisberges erscheinen im Dorngraben plattige, blaugraue, hornsteinführende, wulstig-knollige Reiflinger Kalke, welche weiterhin den Kleinen Hausberg von Leonstein nördlich und südlich unterteufen, sowie auch im Liegenden des aus Wettersteinkalk bestehenden Rabensteines südlich Schmiedleiten nachgewiesen werden konnten. Am Waldrand unter dem Rabenstein (NW Wiesinger) fand ich außerdem mehrfach Blöcke von plattigem Kalk, der sich als eine ähnlichen Rhätgesteinen nahestehende Muschelbreccie erwies, in welcher aber meist indifferente Formen von *Ostrea*, *Anomia*, *Mytilus* etc. gehäuft erscheinen; nur ein Fragment scheint auf *Avicula contorta Port.* und somit auf Rhät hinzuweisen, welches auf dem Abhang des nahen Sonnberges (bei W von Wiesinger) in anstehenden Resten beobachtet wurde. Vom Rabenstein abgestürzte Blöcke von Wettersteinkalk zeigen deutlich die krummschalig-strahlige, spätige Evinospongienstruktur.

Sowohl auf dem Rabenstein als auch auf dem gegenüberliegenden, jenseits Schmiedleiten aufragenden Südabhange des Landsberges wittern diese weißen Kalke auf den Abhängen in isolierten turmförmigen Felszacken aus und bilden außerdem in den großen Felskaren auf der Südabdachung des Gaisberges wilddurchfurchte kahle Abhänge.

Im Steyrdurchbruch nächst Leonstein wird die quer übers Tal laufende Wettersteinkalkbarre zum Teil durch Terrassenschotter verhüllt, aus welchen der Leonsteiner Hausberg und gegenüber am rechten Ufer noch zwei niedere Kalkkuppen nach Art von eiszeitlichen Rundhöckern, zum Teil noch von Moränenresten (Lehmlagern) begrenzt, aufragen.

Die südlich einfallenden Wettersteinkalke des Gaisberges werden im unteren Teil des gegen das Mollner Tal gerichteten Abhanges von einer Hauptdolomitzone begleitet, in welcher eine vom Schoberstein herüberstreichende Jura-Kreide-Synklinale eingefaltet ist. Doch ist die Auflagerung jenes Hauptdolomits auf dem Wettersteinkalk des Gaisberges keine normale, was unter anderem dadurch zum Ausdruck gelangt, daß der trennende Lunzer Sandstein nur auf einer ganz kurzen Strecke beobachtet werden kann, nämlich in dem bei Gstadt herabkommenden Seitengraben, während zum Beispiel schon in dem westlich der Gaisbergwiesen eingeschnittenen (also östlich benachbarten) Hutmannsgraben an der Grenze zwischen dem Liegendkalk und Hauptdolomit keine Spur einer solchen Zwischenlagerung wahrgenommen werden konnte, so daß hier eine Störung angenommen werden muß. Ja der Wettersteinkalk des Gaisberges stoßt sogar auch (vergl. das Profil Fig. 2) unmittelbar an den in dieser Hauptdolomitzone eingefalteten Jurakalken und Neokommergeln ab. Hier schneidet also auf halber Höhe des Südabhanges eine Längsstörung durch, welche sich offen-

Figur 2.



M = Muschelkalk.
W = Wettersteinkalk.
Lz = Lunzer Sandstein.
O = Opponitzer Kalk.

Rw = Rauhwacke.
HD = Hauptdolomit.
K = Kössener Schichten.
J = Jurakalk.

T = Tithonkalk.
N = Neokom.
F = Kreideflysch.

bar durch den Sattel „Mandlmais“ (zwischen Gaisberg W und Schoberstein O) auf die Nordseite, das heißt in den obersten Teil des Trattenbachgrabens hinüberzieht.

Die vom Schoberstein herüberstreichende, nach Westen bis in den Graben oberhalb Eigner reichende, durch sekundäre Verwerfungen zerschnittene Synklinale setzt sich aus Hauptdolomit, Kössener Schichten, rötlichen oder grauen Juracrinoidenkalken, hellrotem Tithonkalk und Neokomfleckenmergeln zusammen, wobei anscheinend der Rhätkalk nicht durchgängig vorhanden ist. Die in lichten Wänden anstehenden Jurakalke sind zum Teil als graue kieselige Crinoidenkalke mit ausgewitterten Vilser Brachiopoden entwickelt, auf welchen dann noch weiße und rote Jurakalke auflagern. Solche kieselige Brachiopodenkalke liegen mir vom Nordaufstieg auf den Schoberstein aus der Gegend über der Krakowitzer-Quelle, dann aber auch von der südlichen Abdachung des Schobersteines vor.

Über den massigen lichten, zum Teil rot gefärbten Jurakalken lagert endlich der die Höhenkante des Schobersteines bildende dünnplattige rote Tithonflaserkalk. Letzterer fällt südlich unter die Neokommergel ein, aus denen die steilen Hochwiesen der Südabdachung des Gebirges bestehen.

Die den Schoberstein aufbauende Jura-Kreide-Synklinale wird, wie bereits angedeutet wurde, durch untergeordnete Störungen und Faltungen noch weiter zerlegt, so daß die den Südflügel bildenden Jurakalke mehrfach zackenförmig in das Neokomterrain der Hochwiesen vorspringen oder sich auch im Kerne der Synklinale nochmals herauswölben, wie auf dem Wiesensattel 971 S. unter dem Gipfel des Gaisberges (siehe Fig. 2).

Drei steile, gegen das Mollner Tal absinkende Gräben und die beiden dazwischen aufragenden Rücken bieten hinreichenden Aufschluß, um die Hauptzüge des Baues dieser Flanke aufzulösen.

Noch komplizierter gestaltet sich die an den Schoberstein nördlich anschließende Zone des Hochbuchberges, wo die auflagernden Jura- und Kreidebildungen in mehrere dachziegelförmig übereinandergeschobene Schuppen zerschnitten sind. In dieser die westliche Fortsetzung der Trattenbachsynklinalen darstellenden Region sind zunächst drei südlich fallende Jurazüge zu unterscheiden. (Vergl. Fig. 2.)

Der südlichste, aus dem oberen Dorngraben um die Nordschulter des Hochbuchberges herum in den Trattenbach streichende Zug wird von dem Hauptdolomit und Plattenkalk jenes Gipfels selbst überschoben.

Eine zweite aus Hauptdolomit, Kössener Schichten, Jurakalk, rotem Tithonflaserkalk und Neokomfleckenmergel bestehende Schuppe streicht quer über den mittleren Teil des Dorngrabens, dann über einen nordwestlichen Vorgipfel (1068 *m*) des Hochbuchberges gegen Trattenbach.

Die dritte Schuppe endlich zieht sich vom unteren Ausgang des Dorngrabens über den mit 866 *m* kotierten Ausläufer des Hochbuchberges abermals in den Trattenbachgraben hinüber.

Zwischen der zweiten und dritten Schuppe erscheint ein auf den alten Karten als Lunzer Sandstein bezeichneter, ziemlich mächtiger Zug von dunklem, weiß geädertem Kalksandstein eingeklemmt, der mit Rücksicht auf die charakteristischen, auf ihren Schichtflächen mit Wülsten versehenen Sandsteinlagen sicher zum Kreideflysch gestellt werden kann. Derselbe streicht in der beim Dorn herabkommenden Verschneidung des Dorngrabens auf den Sattel im SO der Kuppe 866 *m* und zieht von dort auf einer Terrasse der zum Forstaugraben abdachenden Nordflanke des Hochbuchberges bis nahe unter die tiefste Einsenkung, welche das Kruckenbrettel vom Hochbuchberg abtrennt.

Noch weiter nördlich, gegen die hier wie bei Ternberg einer Störungslinie entsprechende Flyschgrenze wird der Hauptdolomit bloß durch einen vom rechten Steyrufer über das Gehöft Rieser östlich streichenden Rhätzug bedeckt, während der jurassische Kern dieser Mulde offenbar bereits abgetragen wurde.

Jene ganze schuppenförmig aus gleichsinnig nach Süden einfallenden Schichtplatten aufgebaute jurassische Faltenregion zwischen dem Hochbuchberg und dem Kruckenbrettel schneidet mittels einer Verwerfung im Süden an der Untertrias des Gaisberges ab und setzt samt der letzteren unterhalb von Leonstein über das Steyrtal westlich auf den Landsberg hinüber.

Dieser isolierte steile Rücken zeigt wieder deutlich Dachziegelstruktur, indem er von zwei, durch einen Hauptdolomitstreifen getrennten, gleichsinnig nach Süden einfallenden Jurazügen verquert wird. An der Basis der letzteren erscheinen dunkelgraue Rhätkalke mit den bezeichnenden Muschelbreccien. Die weißen und rötlichen Jurakalke aber werden von rotem Tithonflaserkalk mit Ammonitendurchschnitten und Neokomfleckenmergeln überlagert. In einem am Ostfuße des Landsberges nahe über der Grünburger Straße (unterhalb Leonstein) befindlichen alten Steinbruch führen jene hellen rötlichen Jurakalke spärliche Zwischenlagen von einem dünnplattigen, rotbraunen, manganhältigen Kalk mit verdrückten großen Brachiopoden, nämlich glatten Rhynchonellen, welche mit *Rh. Atla Opp.* oder *Rh. coarctata Opp.* so nahe übereinstimmen, daß man auf Klauskalk schließen muß, um so mehr, als auch die petrographische Beschaffenheit dieser Zwischenlagen darauf hinweist.

Durch den beide Gipfel des Landsberges trennenden Sattel streicht im Hangenden der Neokommergel auch noch ein Flyschsandsteinzug durch, also ein Äquivalent des Kreidesandsteines auf der nördlichen Abdachung des Hochbuchberges.

Die in zwei Schuppen hintereinander angeordneten Jurakreidezüge streichen annähernd ostwestlich mit steil südlichem Einfallen über den Kamm des Landsberges hinweg und werden im Westen durch eine Querstörung vom Kreideflysch der Kirchdorfer Bucht abgeschnitten. Südwestlich vom Rohrecker in der Gemeinde Pernzell befindet sich am Waldrande unter dem Landsberg ein kleiner aufgelassener Steinbruch, wo die sehr steil gegen NW einfallende Verschubfläche — eine Art Blatt — bloßgelegt erscheint.

Diese Querstörung setzt bei der Sensenschmiede Schmiedleithen südlich über das Rinnerbachtal und trennt hier die Wettersteinkalke

des Rabensteins von der westlich unmittelbar anstoßenden Jurasynklinale der Rinnerbergklamm, welche ihrerseits abermals durch einen annähernd meridional streichenden Parallelverwurf quer auf ihr Streichen vom Kirchdorfer Flysch abgeschnitten wird.

Der Oberlauf des Rinnerbaches liegt ganz im Kreideflysch, aus welchem man talab unvermittelt in Hauptdolomit gelangt, auf dem am Südfuße des Rinnerberges noch Kössener Schichten liegen, eine kleine vorgeschobene Kuppe bildend.

Unterhalb der Rinnerbergbauern nimmt das sich hier verschmälernde Tal eine nördliche Richtung an und durchschneidet steil gegen N fallenden Hauptdolomit. Entlang dem der nun folgenden, unzugänglichen Rinnerbergklamm links ausweichenden, talaus führenden Steige kommt man aus diesem Hauptdolomit zunächst durch eine Stufe heller, weißer oder gelblicher, feinkörniger Kalke, deren Basis durch blaugraue Kössener Muschelbreccien mit *Gervilleia inflata Schafh.* gebildet wird und die somit als oberer Dachsteinkalk angesprochen werden kann. Ob diese Kalkbarre etwa auch den Lias umfaßt, konnte nicht ermittelt werden. Darauf folgt, einer Wiesenmulde entsprechend, eine Zone dunkelgrauer oberjurassischer Hornsteinkalke, dann abermals eine Mauerstufe spatreicher, lichter, meist blaßfleischroter, von grünlichgrauen tonigen Schlieren durchwobener Oberjurakalke, auf denen dann im Norden der typische rote Tithonflaserkalk und schließlich am Klammwiesensattel auch noch Neokomfleckenmergel folgen; in letzteren ist die unter der Klamm folgende kurze, östlich abfallende Talstrecke eingesenkt.

Dann wendet sich der Rinnerbach abermals nördlich und durchsägt bei dem „Wasserfall" den Gegenflügel der beschriebenen Jurasynklinale, an die sich sofort wieder eine Antiklinale anschließt, da die roten Jurakalke nächst dem Wasserfall schon wieder eine sattelförmige Lagerung aufweisen.

Dementsprechend streicht noch vor der Mündung der bis hierher engen Schlucht in eine Talweite ein zweiter Zug von rotem Tithonflaserkalk durch, während ganz außen wieder neokome Fleckenmergel anstehen. Endlich folgt am Ufer des Heindlmühlbaches Hauptdolomit, der im Westen genau so wie im oberen Rinnerbach an den Kreideflysch stoßt.

Die von derRinnerbachklamm durchschnittenen Jurazüge erscheinen im Kartenbilde als die entlang jenem Querbruch von Schmiedleiten nach Süden verschobene Fortsetzung der Jurakalke des Landsberges. Da auch noch weiter gegen SW auf dem Rücken westlich des Rinnerberges nahe dem Sattel gegen das Brauneck eine kleine Partie von rotem Jurakalk und Neokomfleckenmergel über dem Hauptdolomit lagert, so hat es den Anschein, als ob hier an der Flyschgrenze ein treppenförmig abgestuftes Zurückweichen des Kalkalpenrandes gegen die Kirchdorfer Bucht, beziehungsweise umgekehrt ein staffelförmiges Vorspringen der Kalkalpen in der Richtung gegen das Steyrtal stattgefunden hätte.

5. Glazialschotter und Moränen.

Die ausgedehnte Talweite von Molln und Leonstein an der Mündung der Krummen Steyrling in den Steyrfluß wird zum allergrößten Teil durch Niederterrassenschotter ausgefüllt, in welchen sich jene Wasserläufe in tiefen steilwandigen Schluchten eingeschnitten haben. An zahlreichen Stellen dieser Gegend findet man trichterförmige, offenbar durch Materialverluste infolge von Ausschwemmung sandiger Lagen entstandene Einstürze, welche zum Teil unter den Grundwasserspiegel hinabreichen, wie in dem Weiher am linken Steyrlingufer oberhalb Gstadt.

Der Hauptdolomituntergrund ragt stellenweise in Form von Rundhöckern, wie in Frauenstein und weiter südlich, oder in Form von Felsriegeln, wie im „Steyrdurchbruch" bei dem Elektrizitätswerk aus den Niederterrassenschottern empor.

Hie und da wird die Niederterrassenebene von am Fuße der Bergumrahmung randlich erhalten gebliebenen Hochterrassenresten überragt, so an den Gehängen bei Leonstein und Molln. Auf diesen Hochterrassen ruhende Lehmlager dürften Resten der Rißmoränen entsprechen und führen auch Gerölle von kristallinischen Tauerngesteinen; so liegen mir vom alten Brauhause und vom Kirchenhügel von Leonstein, dann von dem Schotterriegel östlich von Rothfuhr (O Molln) Glimmerschiefergerölle vor.

Das Vorkommen von Hochterrassenresten und Rißmoränen nächst dem Jaidhaus in Inner-Breitenau wurde bereits in einer früheren Arbeit (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. LIX. Bd., Wien 1909, pag. 81) geschildert.

In der Gegend von Leonstein bilden der Hausberg und die am rechten Steyrufer nächst Eigner aufragenden, talauf von Lehmlagern begrenzten Kalkriegeln wohl eine Rundhöckerlandschaft, ebenso wie die isolierten Dolomitkegel am rechten Steyrufer unterhalb Klaus, auf welchen zum Teil noch isolierte Reste von Hochterrasse-Nagelfluh sitzen, wie schon Penck und Brückner (Alpen im Eiszeitalter, pag. 223) hervorheben.

Im Paltental reichen die Terrassenschotter talauf bis in die Gegend von Schöfstraßer im unteren Teil der Hopfing, wo dann allmählich Moränen sich einstellen. Sie stehen hier über die niedere Talwasserscheide in der Garnweith mit den Terrassenschottern von Molln in Verbindung. Am Ausgang der Garnweith gegen Molln fand A. v. Böhm[1]) eine 70—80 *m* über jener Niederterrasse aufragende Endmoräne, welche sich an den Abhang des Rammel (Zmollinger Sp. d. Karte) lehnt.

Hier mögen endlich noch die Moränenreste beim Sattel NO Dirnbach und die von Penck und Brückner beobachteten erratischen Schuttmassen auf dem flachen Sattel 561 *m* nördlich vom Kienberg (Wiener Weg) erwähnt werden.

---

[1]) A. v. Böhm, Die alten Gletscher der Enns und Steyr. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., XXXV. Bd., Wien 1885, pag. 465.

Vorträge.

O. Ampferer. Über Gosau- und Flyschablagerungen in den tirolischen Nordalpen.

Der Titel dieses Vortrages entsprach insofern nicht ganz dem Inhalt, als es inzwischen durch die Entdeckung von Gosaufossilien am Grate zwischen Hohem Licht und Peischelkopf (bei Holzgau im Lechtal) durch K. Haniel wahrscheinlich geworden ist, daß die hier in Betracht gezogenen sogenannten Flyschablagerungen in den Allgäuer Alpen auch zur Gosau zu stellen sind.

Der Vortragende besprach zuerst die Gosaureste der Brandenberger Gegend, dann jene des Muttekopfes und endlich die der Allgäuer Alpen. Jeder dieser drei weit getrennten Ablagerungsbereiche zeigt sich als besonderer Typus, was durch Hervorhebung der wichtigsten Detailerscheinungen charakterisiert wurde.

Zum Schlusse gelangten dann auch die vorzüglich aus mannigfaltigen Quarziten und Felsophyren u. dergl. bestehenden exotischen Gerölleinschlüsse nach den Untersuchungen von Th. Ohnesorge zur Darstellung. Zum Vergleiche wurden auch Gerölle aus weiter östlich gelegenen Gosaubuchten herangezogen. Eine genauere Beschreibung mit Karte und Profilen wird im Jahrbuch gegeben werden.

Literaturnotizen.

Karl Diener. Der Entwicklungsgedanke in der Paläontologie, Wien 1909, Separatabdruck aus den Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien, 49. Jahrgang.

Daß plötzlich „auf grünem Anger eine neue Säugetierart entstehen könnte“, kennzeichnete einst Franz v. Hauer bei Besprechung von Darwins Theorie (Geologie, 2. Auflage, Wien 1878, pag. 177) als eine wissenschaftlich unverständliche Vorstellung. Heute wird es wohl wenig Naturforscher geben, welche der durch diesen drastischen Hinweis ausgedrückten Meinung nicht völlig beipflichten wollten. So schreibt sogar Professor Alois Schmitt, der (auf einer streng teleologischen Plattform stehend) vor kurzem in einer mit Zustimmung des Erzbischofs von Freiburg erschienenen Schrift „das Zeugnis der Versteinerungen gegen den Darwinismus“ angerufen hat und der sich als Gegner der speziell auf Darwin zurückgehenden Selektionstheorie bekennt, daß er die Abstammungslehre als solche und im allgemeinen nicht nur für eine sehr wahrscheinliche, sondern „für die einzig vernünftige“ Erklärung der Veränderungen halte, welche die Geschichte der organischen Welt unzweifelhaft aufweist. „An eine Konstanz der Arten im Linnéschen Sinne zu glauben“, fährt Schmitt (pag. 43 seiner Schrift) fort, „wäre wirklich Köhlerglaube, denn es ist ein Wechsel von Arten und Gattungen von Schicht zu Schicht, so daß der Deszendenzgedanke durch die Paläontologie eine glänzende Bestätigung findet, solange er innerhalb gewisser Grenzen bleibt.“

Es wird in der Tat selbst von den Vorsichtigsten zugestanden werden, daß wir zur Zeit nichts an die Stelle der Deszendenzlehre setzen können, was unserem Vorstellungsbedürfnis in der betreffenden Frage besser entgegenkommt und was uns erlauben würde, den großen Komplex der Erscheinungen des organischen Lebens samt seiner Geschichte in einer mehr verständlichen Weise zusammenzufassen. Man darf das aussprechen, auch wenn man nicht jener streng monistischen Weltanschauung huldigt, die von manchen als notwendig mit der Abstammungslehre zusammenhängend betrachtet wird. Wer nur einigermaßen Einblick in die betreffenden Verhältnisse gewonnen hat, nimmt heute wenigstens nicht mehr für jede einzelne lebende oder einst gelebt habende Art einen besonderen Schöpfungs-

akt an, und das allein scheint ein deutlicher Beleg für die werbende Kraft des Entwicklungsgedankens zu sein, dessen zum mindesten teilweise Geltung selbst diejenigen zugestehen, welche die Einschränkung seiner absoluten Herrschaft zu wünschen nicht umhin können.

Geteilt sind daher im wesentlichen nur die Meinungen über die Art, wie man sich die Abstammung der Lebewesen von den einfachsten organischen Gebilden vorzustellen habe, für welch letztere man freilich bezüglich ihrer ersten Entstehung noch immer in völligem Dunkel bleibt. Ungleich denkt man vor allem über die Möglichkeit einer ursprünglichen direkten Verwandtschaft sämtlicher die Erde bevölkernder Lebewesen, und geteilt sind auch die Ansichten über die Stichhältigkeit der verschiedenen ins einzelne gehenden Beweise, welche bisher für die positive Begründung der bewußten Lehre beigebracht wurden. Jedenfalls ist die Bewertung dieser Beweise eine graduell verschiedene. Geteilt sind aber im Zusammenhang mit diesen Unsicherheiten naturgemäß auch die Ansichten über die Frage, wo gegenwärtig bei der Abstammungslehre die Grenzen zwischen empirischer Feststellung und metaphysischer Erwägung zu ziehen sind.

Daß die Paläontologie neben den biologischen Wissenschaften gefragt werden muß, wenn es sich um die Beurteilung des Deszendenzproblems handelt, ist außer Zweifel und deshalb mag es natürlich erscheinen, wenn von Zeit zu Zeit Umschau darüber gehalten wird, inwieweit diese Wissenschaft bereits in der Lage war, zur näheren Begründung der Abstammungslehre beizutragen und ferner, inwieweit dieselbe den voneinander verschiedenen Auffassungen mehr oder weniger entgegenkommt, welche unter den heutigen Deszendenztheoretikern herrschen, die bekanntlich nicht sämtlich einer und derselben Fahne folgen.

Es hat nun seit jeher nicht an Stimmen aus geologischen und paläontologischen Kreisen gefehlt, welche betonten, daß gerade die Paläontologie als Stütze jener Lehre oft mehr versagt, als der Ungeduld manches Forschers erwünscht sein mag. Ich erinnere zum Beispiel an die hierauf bezüglichen Verlautbarungen Barrandes und ganz besonders an die seinerzeit in unseren Verhandlungen (1879, Nr. 16, und 1880, Nr. 3 und 5) erschienenen sehr interessanten Darlegungen von Theodor Fuchs, in denen die heutigen Gegner des im strengsten Sinne so zu nennenden Darwinismus die meisten ihrer Argumente bereits vorfinden, ja sogar weiteres Rüstzeug holen könnten. Aus neuester Zeit aber kennen wir die Verlautbarungen Steinmanns, der zu finden geglaubt hat, daß für den von ihm mit besonderem Eifer vertretenen Abstammungsgedanken durch paläontologische Untersuchungen bisher nur wenig geleistet werden konnte, was allerdings dem Betreten eines falschen Weges zuzuschreiben sei. In frischester Erinnerung ist uns sodann, daß ein hiesiger Paläozoologe, der zu den begeistertsten jüngeren Vorkämpfern desselben Gedankens gehört, Othenio Abel, die ganz überwiegend große Masse des paläontologischen Materials, die fossilen Reste der wirbellosen Tiere als für die „Phylogenie der Tierwelt fast bedeutungslos“ erklärte („Neue Freie Presse“, Wien, vom 21. Jänner 1909), während er in einer etwas früheren Publikation (Verhandl. d. Zoologisch-botanischen Gesellschaft 1907, pag. 71) wenigstens den Brachiopoden Spongien, Korallen und Echinodermen noch einige Wichtigkeit in diesem Punkte zugestanden hatte.

Die wenigen Namen, die ich hier anführte, zeigen uns, wenn man die verschiedene Arbeitsrichtung der betreffenden Autoren in Betracht zieht, daß von sehr verschiedenen Standpunkten aus die völlige oder doch teilweise Unzulänglichkeit, sei es der bisherigen paläontologischen Ergebnisse, sei es der Paläontologie überhaupt hinsichtlich der Abstammungslehre behauptet worden ist.

Es ist leicht verständlich, daß gerade im Zentenarjahre der Geburt des großen Naturforschers, dessen Arbeiten auf das moderne Denken der letzten Dezennien einen so mächtigen Einfluß ausgeübt haben, Veröffentlichungen entstehen, die gleichsam die Bilanz zu ziehen suchen von dem, was seit dem Erscheinen von Darwins Entstehung der Arten durch die einzelnen hier in Betracht kommenden Disziplinen im Sinne der Entwicklungslehre neu geleistet werden konnte. Vor uns liegen zwei derartige von Wiener Forschern herrührende und speziell die Paläontologie betreffende Versuche, die zwar wieder keineswegs von denselben Grundanschauungen ausgehen, auch nicht genau zu demselben Endergebnis führen, aber doch beide (bei Benützung zum Teil gleicher oder ähnlicher Argumente) geeignet scheinen, uns wenigstens das zu zeigen, daß die Paläontologie, wenn sie sich in den Dienst der Entwicklungslehre stellen will, noch den größten Teil

ihrer Aufgaben unbewältigt vor sich sieht. Die eine dieser Arbeiten rührt von Lukas Waagen her und klingt ziemlich pessimistisch aus, die andere von Karl Diener darf man trotz aller darin zutage tretenden Skepsis als eine Aufforderung betrachten, in der Erforschung der Zusammenhänge des organischen Lebens nicht müde zu werden, so spärlich auch bis jetzt die betreffenden Erfolge im Vergleich zu dem großen Umfange des Problems gewesen sind und so sehr uns auch die Gewißheit gegenübersteht, daß wir nicht alle Punkte werden aufklären können, die uns bis jetzt dunkel geblieben sind.

Der Umstand, daß es sich hier um einen Gegenstand von nicht gewöhnlicher Bedeutung handelt, der zwar anderwärts bereits mehrfach der Diskussion unterzogen, in unseren Druckschriften in der letzten Zeit aber wohl nur wenig berührt wurde, mag es rechtfertigen, wenn ich anknüpfend an die Darstellungen der beiden Wiener Autoren meine Ausführungen etwas mehr ausdehne, als dies dem äußerlich bescheidenen Umfange der betreffenden Verlautbarungen entspricht und wenn ich stellenweise über den Rahmen eines bloßen Referats hinausgehe. Auch wird man es nicht übel nehmen, daß ich (schon um Wiederholungen zu vermeiden) das, was sich mir selbst an etwaigen Bemerkungen aufdrängt (siehe auch weiter unten die Besprechung von Waagens Arbeit), nicht streng zwischen den beiden Referaten teile, zu deren Niederschrift ich mich durch verschiedene Umstände bewogen gefühlt habe.

Die Studie Dieners, die uns hier zunächst beschäftigen soll, ist eine ernst kritische Betrachtung, die sich ihrer Form nach weit mehr an den Fachmann wendet als an das breitere Publikum, für welches sie nach den äußerlichen Umständen ihres Erscheinens bestimmt scheint. Wer in einigen Punkten gegenüber den herrschenden Meinungen gelegentlich Zweifel äußert, wird bezüglich seiner allgemeinen Auffassungsweise leicht mißverstanden, und so hat Diener es vielleicht zweckmäßig gefunden, diese Auffassung im Zusammenhange vorzuführen (vgl. hierbei auch desselben Autors Aufsatz in „Österreichische Rundschau", Bd. XI, pag. 186, insofern dieser Aufsatz und die oben im Titel des Referats genannte Studie sich gegenseitig ergänzen).

Wenn wir nun dem Gedankengang dieses allerdings sehr nüchtern urteilenden Autors folgen wollen, so wenden wir uns zunächst der Betrachtung der großen Kreise des Tierreiches zu. Da erscheint es zwar, wie gleich anfänglich bemerkt werden soll, nicht hoffnungslos, innerhalb der großen Abteilungen der, wie wir sahen, von Abel so ziemlich beiseite geschobenen wirbellosen Tiere nach Verbindungsgliedern der einzelnen Typen zu suchen, aber so gut wie vergeblich, Material herbeizuschaffen für die Frage nach der Verknüpfung jener großen Abteilungen untereinander. Dieselben besitzen ja schon in den ältesten uns erhalten gebliebenen Faunen hoch organisierte Vertreter und deshalb ist das beinahe völlige Fehlen deutlicher organischer Reste unter dem Kambrium von jeher als ein Mangel bei allen deszendenztheoretischen Spekulationen empfunden worden, wenn es auch keinesfalls angeht, darin einen Beweis gegen die Deszendenzlehre zu erblicken (vgl. hierzu übrigens speziell die nachfolgende Besprechung von Waagens Aufsatz).

Aber auch bei denjenigen Klassen des Tierreiches, die erst in nachkambrischer Zeit auf den Schauplatz getreten sind, sind nach Diener Verbindungsglieder, die im strengsten Sinne des Wortes als solche aufgefaßt werden könnten, kaum gefunden worden. Zwischen den paläozoischen Fischen und allen höheren Wirbeltieren klafft eine tiefe Lücke und ein Geschöpf, das uns lehren könnte, wie aus dem Schuppenkleide eines Reptils das Federkleid eines Vogels sich heranbildet, ist uns unbekannt geblieben. *Archaeopteryx* zum Beispiel erscheint dem Autor als ein zu echter Vogel, um als beweiskräftiges Bindeglied zwischen Vögeln und Reptilien zu gelten.

Besser steht es mit dem Nachweis von Zwischenformen zwischen gewissen Unterklassen oder Ordnungen des Tierreiches. Insbesondere sind es die sogenannten Kollektivtypen, aus deren späterer Differenzierung man sich verschiedene Gruppen von Formen hervorgegangen denkt, welche als wertvolle Stützen der Deszendenztheorie gelten dürfen. In der Regel muß man sich aber dabei mit der Rekonstruktion von Stammbäumen begnügen, welche nicht die direkten Abstammungsverhältnisse, sondern nur die wichtigsten Phasen oder Etappen in der Entwicklungsgeschichte des betreffenden Tierstammes ersichtlich machen. Nur in einzelnen Fällen (wie bei gewissen Gastropoden und Ammoniten) ist es bisher gelungen, echte Stammesreihen aufzustellen, welche sich den Anforderungen der Theorie gemäß verhalten

und in diesem Sinne hebt Diener den Wert der Untersuchungen von Hilgendorf, Melchior Neumayr und W. Waagen (senior) hervor, deren Bedeutung, nebenbei bemerkt, auch L. Waagen (junior) großenteils anerkennt und wohl auch diejenigen nicht durchwegs leugnen werden, welche den wirbellosen Tieren im übrigen keine allzugroße paläontologische Wichtigkeit bei diesen Dingen zugestehen.

Die Echinodermen, die unter den Evertebraten jedenfalls auch besondere Aufmerksamkeit verdienen, weil ihre Hartteile ganz wesentlich mit der Organisation des Tieres zusammenhängen, und bei denen man deshalb die Begründung ähnlicher Stammesreihen hatte für durchführbar halten können, haben dagegen bisher nur wenig Anhaltspunkte in dieser Richtung oder überhaupt zur Beurteilung der Deszendenzlehre geliefert. Gewisse bereits von Neumayr angeführte Zusammenhänge der größeren Unterabteilungen sind jedenfalls schwer im einzelnen zu verfolgen. Doch läßt sich wenigstens bei den Seeigeln, wenn auch wieder nur ganz im allgemeinen, feststellen, daß gegen die Neuzeit hin eine Zunahme der Formen eintritt, welche einen bilateral symmetrischen Bau aufweisen im Gegensatz zu den ursprünglich herrschenden regulären Formen.

Zwischen den Korallen haben ebenfalls nur vereinzelt gewisse Verwandtschaften sich wahrscheinlich machen lassen und nicht viel besser geht es bei den übrigen wirbellosen Gestalten.

Geht man auf die Wirbeltiere über, so scheinen dem Autor verschiedene der in deren Bereich aufgestellten phyletischen Reihen in der Tat gut begründet zu sein, wenn auch eine völlig zwingende Beweiskraft den betreffenden Untersuchungen noch immer nicht zugesprochen werden kann. Die Reihen können hier nicht ohne weiteres von Art zu Art, sondern müssen von Gattung zu Gattung geführt werden. Selbst der berühmten Pferdereihe (dem „Paradepferd“ der Deszendenzlehre) kann nicht die Bedeutung einer wirklichen Ahnenreihe gegeben werden, und obwohl sie uns auf einen Zusammenhang der betreffenden Typen hinweist, der zu augenfällig ist um nicht bis auf einen gewissen Grad zugegeben zu werden, wird doch für *Equus* an Diphylie zu denken sein. Diese Stammesreihen erweisen sich überdies vielfach als gleichsam in selbständigen Linien angeordnet, die sich nach unten schwer vereinigen lassen.

In dieser Weise sieht der Verfasser überall nur hypothetische Anläufe, die zu Wahrscheinlichkeiten führen, aber fast nirgends Beweise, welche als völlig exakt gelten können.

So genau die Verwandtschaftsgrade der fossilen Formen zu ermitteln, wie sie etwa ein Jurist bei Erbschaftsprozessen in bezug auf Personen festzustellen für nötig hält, wird freilich immer schwer fallen und wohl auch für die Zwecke der Deszendenzlehre nicht nötig sein, aber es läßt sich leider nicht leugnen, daß vorläufig etwaige Gegner dieser Lehre sich noch nicht hinter so strengen Forderungen zu verschanzen brauchen.

Die paläontologische Erörterung der Deszendenzlehre beschränkt sich übrigens nicht auf das bloße Aufsuchen von unmittelbaren Verwandtschaften. Nicht allein darin, daß derartige Beziehungen manchem noch nicht in genügender Anzahl oder Ausdehnung nachgewiesen erscheinen, sondern auch in einigen anderen Umständen glaubt man, obschon vielleicht nicht stets unzweifelhaft mit Recht, Schwierigkeiten für diese Lehre zu erblicken.

Zu den Tatsachen, die bisweilen bei der Diskussion derselben Theorie herangezogen werden, gehört z. B. die Erkenntnis, daß es sogenannte Dauertypen gibt, welche, sei es als Arten und Gattungen oder doch wenigstens als Familien und Ordnungen durch mehr oder weniger lange Zeitläufe hindurch fortlebten, und unter anderen neueren Autoren hat auch A. Schmitt sich mit der Bedeutung dieser Formen beschäftigt, um darüber interessante Zusammenstellungen zu machen. Man braucht in der Tat nur an *Lingula* oder *Nautilus* zu denken, um einzusehen, daß manche Gattungen sich durch den Kampf ums Dasein selbst während langer Epochen hindurch nicht zum Aufgeben ihrer wesentlichen Merkmale haben bestimmen lassen.

So berechtigt es nun auch ist, alles gewissenhaft und unparteiisch zu prüfen, was hier in Betracht kommen kann, so möchte ich doch glauben, daß dieser „Persistenz“ gewisser Organismen unter den Argumenten, welche für die Notwendigkeit einer Einschränkung der Abstammungslehre ins Feld geführt werden, kein allzu wichtiger Platz gebührt, und es scheint mir deshalb richtig, daß Diener gerade diesen Punkt nur kurz berührt hat. Man kann freilich sagen,

daß manche dieser Typen wohl unter denselben Bedingungen gelebt haben, unter denen andere Formen im Sinne der Deszendenztheoretiker, sei es durch Kampf ums Dasein, sei es durch funktionelle Anpassungen sich stärker verändert haben, man kann zum Beispiel sagen, daß die regulären Seeigel deshalb nicht aufgehört haben zu existieren oder sogar zu prosperieren, weil ein Teil derselben sich augenscheinlich zu irregulären umgebildet und einen bilateralen Bau angenommen hat, aber andrerseits können wir aus der Analogie mit anderen Verhältnissen schließen, daß aus denselben Zuständen heraus einzelnes sich verändert oder sagen wir fortschreitet, während anderes in seinem Wesen beharrt oder sagen wir, sofern der Fortschritt nicht auf falschem Wege geschehen ist, rückständig bleibt. Darwin selbst ist übrigens der bewußte Einwand gegen seine Lehre schon bekannt gewesen und er hat darin keine besondere Schwierigkeit erblickt, während Neumayr (Stämme d. Tierreiches, pag. 106) durch die Voraussetzung, daß nur die jeweils höchst stehenden Formen Veranlassung hatten, sich weiter zu entwickeln, dem betreffenden Bedenken zu begegnen suchte. Endlich könnte ja gerade in diesem Punkte auch die Migrationstheorie Moritz Wagners zur Erklärung einiger Umstände herangezogen werden, was hier nur kurz berührt werden soll.

Etwas eingehender als die Frage der Persistenz und der Dauertypen bespricht Diener das Problem des vielfach für rätselhaft gehaltenen raschen Erlöschens ganzer vorher blühender Gruppen, ein Problem, welches ja ebenfalls, besonders bei den neueren Autoren, die sich mit der Geschichte des Lebens auf der Erde befassen, eine nicht unbedeutende Rolle spielt. Dabei diskutiert unser Kritiker den Versuch Steinmanns, der das Verschwinden irgendwelcher wichtiger Formengruppen nicht im Sinne eines wirklichen Aussterbens gelten läßt, sondern in lebenden Formen jeweilig die abgeänderten Nachkommen der ausgestorbenen Geschlechter sieht, selbst wenn nach den bisher üblichen Betrachtungsmethoden ein derartiger Zusammenhang nicht vorausgesetzt werden könnte.

Die geistvollen und kühn entworfenen Ausführungen Steinmanns haben nun gewiß vieles an sich, was auf den ersten Blick sehr ansprechend erscheint, sie könnten wohl auch trotz des Widerstandes, der denselben bereits entgegengesetzt wurde und sicher noch mehr entgegengesetzt werden wird, in manchen Fällen mindestens anregend wirken, aber zunächst ist doch nicht recht verständlich, weshalb das natürliche Aussterben einzelner Typen etwas gar so Unwahrscheinliches sein sollte, daß man im Sinne des letztgenannten Autors erst dem Auftreten und der ausrottenden Tätigkeit des Menschen das Verschwinden verschiedener Zweige des Reiches der Lebewesen zuschreiben müßte. Daß von dem „breiten Strom des Lebens“ bis dahin kein Tropfen verloren gegangen sei, ist denn doch eine willkürliche, fast gekünstelte Vorstellung. Das einst von Darwin gebrauchte Bild von dem Baum, bei dem einige Zweige absterben, andere weiter treiben, wird da manchem noch immer besser gefallen. Diener indessen wirft Steinmann hauptsächlich vor, daß derselbe bei seinen genetischen Verknüpfungen den Unterschied nicht beachtet habe, welcher zwischen morphologischen Ähnlichkeiten besteht, die auf genetischen Beziehungen und solchen, die nur auf Konvergenz unter dem Einfluß übereinstimmender Lebensbedingungen beruhen. (Vgl. hierzu auch Dieners Referat über Steinmann im Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie, München 1908, 4. Heft.) Gleichviel aber, ob man bei der Voraussetzung gewisser Verknüpfungen es mit diesem oder jenem Autor hält, so vermag man schließlich nicht recht einzusehen, wieso selbst das Absterben ganzer größerer Formenkreise gegen eine vorausgängige Entwicklung dieser Formen aus anderen Typen sprechen soll. Und das bleibt doch wohl die Hauptsache, wenn es sich speziell um die Diskussion des Entwicklungsgedankens handelt.

In einem nicht unwichtigen Punkte nähert sich übrigens Diener der Steinmannschen Auffassung, indem er einen polyphyletischen Ursprung der organischen Welt für ziemlich wahrscheinlich hält, in welchem Sinne sich ja soeben auch L. Waagen und Schmitt ausgesprochen haben. Wenn es aber vielleicht nicht ganz zutreffend ist, daß die letztgenannten beiden Autoren sich gerade damit in schroffem Gegensatz zum Darwinismus zu befinden glauben, so vermeidet es Diener hier (wie mir scheint mit Recht), einen solchen Gegensatz hervorzukehren, der jedenfalls nicht die ursprüngliche Fassung der Lehre betreffen kann.

Darwin (siehe das X. Kapitel seines Hauptwerkes) spricht nur davon, daß alle lebenden Arten einer Gruppe von einem gemeinsamen Urerzeuger abstammen. Nun mögen andere (wie besonders Waagen) diese Gruppen viel enger fassen

wollen. Das wäre an sich aber noch kein prinzipieller Gegensatz, wie er vielmehr bei Steinmann besteht, der sich ganz andere Zusammenhänge konstruieren will, als sie durch die Zugehörigkeit zu den bisher angenommenen Gruppen bedingt werden. Dieser letztere Gegensatz hat also ein ganz anderes Aussehen als der Widerspruch gegen den Darwinismus, der sich bei den polyphyletischen Ansichten Waagens ergibt, der sich sehr viele Urerzeuger zu denken scheint, also bezüglich der anzunehmenden Grundstämme mehr im quantitativen Sinne als im Prinzip von Darwin abweicht, der kein so ausgesprochener Monophyletiker war als mancher seiner Nachfolger.

Mit voller Bestimmtheit hat Darwin allerdings einen einheitlichen, bezüglich monophyletischen Ursprung für die verschiedenen Menschenrassen angenommen (wenn auch nicht gerade die Abstammung von einem einzigen Paar); da aber Diener diese spezielle Frage kaum streift, so konnte er auch nicht darauf aufmerksam machen, daß die stärkere Betonung des polyphyletischen Gedankens auch die Frage der polyphyletischen Abstammung der Menschenrassen diskussionsfähiger macht, eine Konsequenz, die andere, wie zum Beispiel Steinmann, auch in der Tat schon gezogen haben. Wenn man also nicht imstande sein sollte, die Herkunft des Menschen von einer besonderen „Urzelle" begreiflich zu machen, wozu diejenigen noch immer Lust zu haben scheinen, die dem Menschen eine Ausnahmestellung in der Natur geben wollen, und wenn man dabei aus irgend welchen anderen Gründen die Annahme einer genetischen Zusammengehörigkeit aller Menschen sympathisch findet, dann sollte man mit dem polyphyletischen Gedanken vorsichtig umgehen.

Wollen wir aber nach dieser Abschweifung den Faden des eigentlichen Referats wieder aufnehmen, so muß zur weiteren Kennzeichnung des Standpunktes, den Diener einnimmt, dann noch hervorgehoben werden, daß derselbe sich speziell der Selektionstheorie nicht anschließt, die man freilich als zum Darwinismus strengster Observanz gehörig anzusehen pflegt. Dagegen befreundet sich Diener mit der Annahme einer Orthogenesis im Sinne Eimers, indem er der Überzeugung Ausdruck gibt, daß die Variabilität der Formen und Gruppen sich nach bestimmten Richtungen hin äußert und indem er betont, daß eine solche „gerichtete" Entwicklung keineswegs mit einer bestimmten Lebensweise der betreffenden Wesen im Zusammenhang stehe. Er gibt auch im allgemeinen zu, daß, wie Dollo sagt, die Entwicklung nicht umkehrbar ist und das ist auch nur folgerichtig, wenn man Orthogenetiker ist. Aber andrerseits kann er nicht umhin, auf Ausnahmen von dieser Regel aufmerksam zu machen.

Die Notwendigkeit solcher Einschränkungen führt dann Diener zu der Frage, ob überhaupt bereits ein ausreichendes Tatsachenmaterial vorliege für die Aufstellung ausnahmslos geltender Entwicklungsgesetze. Diese Frage scheint verneint werden zu müssen. Jedenfalls haben sich, wie Diener sagt, schon einige der betreffenden Versuche als verfehlt erwiesen, wie das Progressionsgesetz Gaudrys. Es gibt ja auch in der Tat manche Paläontologen, welche gerade umgekehrt (wie zum Beispiel Jaekel) der Regression eine nicht geringe Bedeutung zuschreiben. Depérets Gesetz der Größenzunahme in den Stammesreihen hat ebenfalls keine allgemeine Gültigkeit und so hohe philosophische Bedeutung Haeckels (bezüglich Fritz Müllers) biogenetisches Grundgesetz auch besitzen mag, so erweist sich doch die Erwartung der Paläontologen, mit Hilfe der Embryologie die Ahnen einer bestimmten Tiergruppe im voraus konstruieren zu können, als trügerisch. Sogar bei Cuviers Korrelationsgesetz (welches zwar nicht eigentlich ein Entwicklungsgesetz genannt werden kann, aber jedenfalls bei der Diskussion des Entwicklungsproblems eine wichtige Rolle spielt) warnt Diener vor Überschätzung der betreffenden Beziehungen.

Man sieht aus diesem hier kurz zusammengefaßten Überblick von Dieners Darlegungen, wie weit man im einzelnen gerade in der Paläontologie noch von einer zufriedenstellenden Begründung der Abstammungslehre entfernt ist, wenn auch stellenweise dafür schon wichtige und nicht zu unterschätzende Anhaltspunkte gewonnen wurden und wenn auch nicht alle gegen jene Lehre vorgebrachten Einwände schon als sichere Gegenbeweise genommen werden können. Nur im allgemeinen betrachtet ist die paläontologische Forschung imstande, uns ein Bild zu liefern, welches, wie Diener ohne weiteres zugibt, mit den Grundprinzipien der Abstammungslehre übereinstimmt.

Unverkennbar (und auch schon seit langem erkannt) ist die zunehmende Annäherung in der Entwicklung der organischen Welt an die Verhältnisse der Gegenwart.

Gültig bleibt also jedenfalls noch immer der alte Satz Darwins, daß in paläontologischer Hinsicht jede Epoche die Mitte hält zwischen der nächstvorangegangenen und der nächstfolgenden. Die Aufeinanderfolge der Faunen lehrt sogar, wie Diener sich ausdrückt, „daß dieselben nicht unabhängig voneinander entstanden, sondern stets durch eine größere oder geringere Zahl von durchlaufenden Arten verknüpft sind. Immer klarer tritt der Grundsatz der niemals unterbrochenen Kontinuität des organischen Lebens hervor, wie ihn der Entwicklungsgedanke erfordert."

Freilich gibt es selbst hierbei noch manches aufzuklären. So scheint es dem Autor, daß jene Kontinuität nicht immer auf eine gleichmäßige und allmähliche Umformung der Faunen aufgebaut ist, sondern daß man sich den Ansichten derjenigen Forscher nicht verschließen kann, welche von einer zeitweilig plötzlichen, fast explosiven Umprägung der Arten gesprochen haben, die dann mit Perioden relativer Ruhe abwechselte. Es ist das eine nicht bloß dem eigentlichen Darwinismus abträgliche, sondern den Freund der Deszendenzlehre überhaupt nicht völlig anheimelnde Vorstellung, der aber schon Heer, Zittel und Walther (jeder in seiner Art) Ausdruck gegeben haben und die neuerdings auch L. Waagen in den Vordergrund rückt.

Man kann da das Gefühl nicht unterdrücken, daß es sich bei einem derartigen Gedankengange um die erzwungene Beseitigung einer Verlegenheit handelt und um ein Auskunftsmittel, welches in einzelnen Fällen zu recht willkürlichen Interpretationen verleiten könnte.

Der alte Satz: Natura non facit saltum, hat unter solchen Umständen jedenfalls Mühe, sich zu behaupten, auch wenn wir glauben wollten, daß aus den uns hier zwar fern liegenden, aber neuerdings viel genannten botanischen Untersuchungen von de Vries noch keine allgemeine Regel abgeleitet werden könne. Immerhin scheinen ja diese Untersuchungen darauf hinzuweisen, daß eine Änderung der Formen wenigstens bisweilen ziemlich unvermittelt eintreten kann.

Dazu kommt, daß wir uns hier vielleicht auch an Jaekels „Metakinese" erinnern dürfen (siehe dessen „Verschiedene Wege phylogenetischer Entwicklung"), worunter eine fast gewaltsame, in den Jugendstadien einer Form stattfindende Umänderung verstanden wird, die zur plötzlichen und gleichsam sprungweisen Entstehung neuer Arten habe führen können, wie dieser ausgezeichnete Paläontologe glaubt. Oder wir denken (im Anschluß an ein an dieser Stelle zu nennendes Zitat bei Diener [Österr. Rundschau] und auch bei L. Waagen) an Eduard Suess, der zwar den Zusammenhang alles Lebens betont, aber (Antlitz der Erde, I. Bd., pag. 13) hinzufügt: „Daneben bleibt nichtsdestoweniger die Tatsache aufrecht, daß wir nicht innerhalb der einzelnen Familien oder Gattungen die Arten allmählich und zu verschiedenen Zeiten sich ändern sehen, sondern daß es ganze Gesellschaften, ganze Bevölkerungen und Floren oder, wenn ich mich so ausdrücken darf, ganze ökonomische Einheiten der Natur sind, welche gemeinschaftlich auftreten und wieder gemeinschaftlich verschwinden."

Wo bleibt allen diesen Anschauungen gegenüber der von Freund und Feind zu wenig beachtete konservative oder doch antirevolutionäre Zug der Darwinschen Theorie, bezüglich auch des Lamarckismus, der nicht allein aus dem Gedanken besteht, daß alles in der organischen Welt ein historisch Gewordenes ist, daß alles, was fortschreiten will, an Vorangegangenes anknüpfen muß und daß die Negation dieses Vorangegangenen ein Zurückgehen auf den undifferenzierten Urzustand wäre, sondern der auch in der Idee einer stetigen und langsamen, nicht aber gewaltsamen Entwicklung liegt, einer Idee, die man sich gern als willkommene Ergänzung der heute freilich auch nur mehr äußerst lässig gehandhabten Grundsätze Lyells dachte, denen man einst die Überwindung der alten Katastrophentheorie verdankte!

Wenn man demgemäß sieht, daß zum mindesten die Annahme einer gleichmäßigen Verkettung der Erscheinungen des organischen Lebens auf mehrfachen Widerspruch gestoßen ist, so liegt es nahe, daß sich Autoren finden, welche der Forschung gleichsam einen Spiegel vorhalten und uns zeigen, wie weit wir noch von den Zielen entfernt sind, welche uns die Phantasie der Enthusiasten als leicht erreichbar gezeigt hat. Dieser Spiegel läßt uns zugleich erkennen, daß die wissenschaftliche Bewegung nicht selten auf einen Punkt zurückführt, der in der Nähe ihres Ausgangspunktes am Beginn der betreffenden Arbeitsperiode gelegen ist, trotz der Verbeugungen, die wir zeitweilig vor dem Andenken derer machen, die

damals die führenden Männer gewesen sind, als es galt, jenen Ausgangspunkt zu verlassen, und trotzdem wir uns der eingetretenen Verschiebung unserer Grundsätze und unseres Abrückens von jenen Männern nicht immer gleich bewußt werden. Die alten Vorstellungen, wie in diesem Falle die Idee von plötzlichen Neuschöpfungen oder der Gedanke an katastrophale Ereignisse, haben eben inzwischen neue Umhüllungen erhalten, unter denen sie weniger leicht kenntlich sind.

So stehen wir denn, wie Diener am Schlusse seines Aufsatzes sagt, für die hier aufgerollten Fragen erst „an der Schwelle der Erkenntnis" und wenn wir auch nicht glauben können, noch wollen, daß die bisherigen Vorstellungen, die man im Sinne der Deszendenzlehre von der Entwicklung der organischen Welt hatte, in allen Punkten irrtümliche gewesen sind, so müssen wir dem Verfasser doch darin zustimmen, daß diese Lehre den hypothetischen Charakter noch nicht so völlig abgestreift hat, wie deren begeisterte Anhänger behaupten.

Derartige Bekenntnisse haben etwas Peinliches, aber es nützt nichts, sich und andere etwa durch Bestimmtheit der Behauptungen über gewisse Schwierigkeiten hinwegzutäuschen. Man kann trachten, das Tatsachenmaterial zu ergänzen, aber man darf es nicht durch eine sozusagen künstliche Beleuchtung korrigieren, was einem Vorgange gleich sehen würde, den man bei anderen Kreisen als frommen Betrug bezeichnet. Deshalb sind kritische Studien, welche, wie die vorliegende, uns an die Unvollkommenheit unseres Wissens erinnern, von Zeit zu Zeit notwendig. Sie werden nicht abhalten, mit stets erneutem Eifer vorzudringen in der Richtung der Grenzen, die unserem Erkenntnisvermögen gesteckt sein mögen, denn die Kritik ist keine Feindin des Fortschrittes. Ein Hemmnis des letzteren ist aber, wie Prof. Schauinsland (Darwin und seine Lehre, Bremen 1909, pag. 32) sehr richtig bemerkt, jede dogmatisch erfaßte Ansicht, zumal die wissenschaftlichen Dogmatiker, wie der Genannte ebenfalls sehr gut hervorhebt, oft genau den Fehler der kirchlichen bei Aufdrängung ihrer Meinungen begehen.

Von solcher Unduldsamkeit scheinen mir auch die Freunde der Deszendenzlehre nicht sämtlich frei zu sein, der, wie ich glaube, durch schroffe Ablehnung jedes Bedenkens kein guter Dienst geleistet wird. Selbst ein Widerspruch, von welcher Seite immer er ausgehen mag, kann einer guten Sache nützlich sein, und wenn das so oft hervorgeholte Wort von der Freiheit der Wissenschaft keine leere Phrase sein soll, dann darf ein solcher Widerspruch nicht gleich verfehmt oder womöglich durch Unterdrückung ausgeschaltet werden, wozu manche Vertreter jener Freiheit, wie mir vorkommt, stets gern bereit sind. Er mahnt wenigstens zur Vorsicht bei einzelnen Wegstrecken, die man vor dem Ziele zu passieren hat.

Dieses Ziel bleibt aber immer die möglichste Annäherung an die Wahrheit, nicht die Anpassung an irgendeine, gerade herrschende oder doch von einflußreichen Gelehrten vertretene Ansicht. Ein solches Ziel kann nicht mit ungehemmter Geschwindigkeit erreicht werden. Auch in der Wissenschaft muß ja, wer sicher fahren will, sich zuweilen der Bremse bedienen.

Zur Entmutigung liegt aber, wie mir scheint, trotz alledem, was vorgebracht wurde, kein Grund vor und es liegt auch nicht in der Tendenz der Dienerschen Schriften, eine solche Entmutigung zu fördern. Auch hat Darwin selbst nicht erwartet, daß die Lösung der von ihm aufgeworfenen Fragen im Handumdrehen erfolgen könne. Die Aufgabe der Palaontologie ist bezüglich der Deszendenzlehre eine so große, daß sie als eine der größten betrachtet werden darf, die sich diese Wissenschaft (abgesehen von ihrer der Geolcgie zu leistenden Hilfe) überhaupt zu stellen hat. Einer solchen Aufgabe gegenüber bedeutet die Arbeit, welche seit dem Erscheinen der Darwinschen Schriften geleistet werden konnte, noch überaus wenig.

Man spricht freilich von der sich stetig mehrenden Menge von Fossilien in unseren Sammlungen und auch Diener macht hierauf bezügliche Andeutungen, um zu zeigen, daß die paläontologischen Erörterungen über die Abstammungslehre nicht gerade unter dem Mangel an Vergleichsmaterial zu leiden haben. Dennoch gibt es noch ungeheure Lücken auszufüllen, wenn wir den Wunsch haben, die einzelnen Formationsabteilungen auch nur einigermaßen gleichmäßig in diesen Sammlungen vertreten zu sehen.

Es sieht ja fast trivial aus, wenn man da mit Beispielen kommen will, die wohl niemandem etwas Neues sagen, aber die Erfahrung zeigt, daß es nicht immer gut ist, sich durch derartige Rücksichten beschränken zu lassen, wenn man zu einer Verständigung gelangen will. Erinnern wir uns also immerhin an die bereits

von Neumayr besonders hervorgehobene und seither nicht wesentlich ausgeglichene Ärmlichkeit des marinen Faunenbestandes im Perm und der unteren Trias und bedenken wir, daß die Flora der Hauptmasse des Buntsandsteines (also mit Ausschluß des Röth), abgesehen von wenigen spärlichen Resten, bis jetzt unbekannt geblieben ist. Erwägen wir ferner, daß uns das unter anderem auch von Waagen wieder hervorgehobene Auftreten der scheinbar unvermittelt eine neue Zeit einleitenden Flora der oberen Kreide nur deshalb so überraschend vorkommt, weil von den Floren der unteren und mittleren Kreide (abgesehen von den hier allerdings nicht zu vernachlässigenden Vorkommnissen in Portugal und in den Potomacschichten) wenig bekannt ist. Damit sind zunächst wenigstens einige ganz eklatante, obschon keineswegs sämtliche derartige Lücken hervorgehoben, aber schon im Hinblick auf diese wenigen Hinweise dürfen wir nicht sagen, daß uns eine gleichmäßige, geschweige vollständige Übersicht des in Betracht kommenden Materials ermöglicht ist. Dieser Mangel läßt sich jedoch, wie jedermann weiß, auch durch eine statistische Betrachtung illustrieren, insofern ja die Zahl der bekannten fossilen Arten noch immer geringer ist, als die der lebenden, welche doch nur einer Phase des Lebens entsprechen, und wenn andrerseits Wallace in seinem „Der Darwinismus" betitelten Werke, speziell in dem Kapitel über die geologischen Beweise der Evolution, zu dem Schlusse kommt, daß die Gesamtzahl der Arten, die einst auf der Erde gelebt haben, dreißig bis vierzig Mal größer gewesen sein dürfte als die der heute lebenden, so ist diese Schätzung eine sehr mäßige zu nennen. Allein für die eine Juraformation hat Neumayr (Stämme d. Tierreiches, pag. 21—22) angenommen, daß die Anzahl der heutigen marinen Arten nur den zehnten oder gar nur fünfzehnten Teil des ehemaligen Bestandes der betreffenden Faunen vorstelle, von denen kaum ein Fünfzigstel bis jetzt bekannt sei.

Gar so zu vernachlässigen, wie das heute bei der Diskussion der Deszendenzlehre manchem bereits als zulässig erscheint, ist also der auf die Unvollständigkeit unserer Sammlungen bezügliche Gesichtspunkt wohl nicht. Da jedoch diese Unvollständigkeit nur teilweise in dem natürlichen Wesen der Sache, das ist in der tatsächlichen Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung begründet ist, teilweise aber jedenfalls auch auf eine noch nicht genügend ausgedehnte Kenntnis des der Forschung zugänglich gebliebenen Materials zurückzuführen ist, so bleibt noch immer die Hoffnung berechtigt, daß manche Schwierigkeit sich mit der Zunahme dieser Kenntnis und der weiteren Ausdehnung unserer Forschungen wird beseitigen lassen.

Vieles von dem, was einst untergegangen ist, mag für unsere Untersuchungen für immer verloren sein. Vieles davon wird aber sicher noch ans Tageslicht kommen. Dann werden die Ergebnisse der bisherigen Arbeit ergänzt werden und mancher Zusammenhang, der heute noch lose erscheint, wird sich fester knüpfen lassen.

(E. Tietze.)

Lukas Waagen. Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie. München 1909. Aus d. Zeitschr. „Natur und Kultur".

Das vorliegende kleine Bändchen ist für ein größeres, allgemein gebildetes Publikum bestimmt und deshalb ist sein Inhalt in weniger strenge Formen gebannt, als dies gegenüber einem rein naturwissenschaftlichen Leserkreise hätte der Fall sein können. Jedenfalls ist diese Schrift etwas volkstümlicher geschrieben als die im voranstehenden Referat besprochenen Arbeiten Dieners.

Der Verfasser erkennt zunächst an, was allerdings offenbar ist, daß durch Darwins „Entstehung der Arten" die Naturwissenschaften eine überaus mächtige Anregung erfahren haben, betont jedoch den noch immer hypothetischen Charakter von Darwins Theorie und wendet sich vor allem gegen Haeckel, dessen Versuche, die Abstammungslehre mit einer bestimmten Tendenz durch vorläufig noch nicht sicher zu beweisende Kombinationen zu einem fertigen System auszubilden, sehr abfällig beurteilt werden.

Um seinen Lesern eine Grundlage für die von ihm beabsichtigten Ausführungen zu verschaffen, gibt Waagen sodann eine summarische Übersicht der fossilen Organismen und bespricht die Vergesellschaftung derselben gemäß der zeitlichen Aufeinanderfolge der verschiedenen Typen.

Es ist ja selbstverständlich, daß diese Übersicht ein im allgemeinen richtiges Bild gibt, wenn auch im einzelnen dabei gewisse Angaben der Diskussion unterliegen könnten. Ich verweise in dieser Beziehung auf einige Punkte, die mir deshalb nicht ganz unwichtig erscheinen, weil sie mit der Beweisführung des Autors zusammenhängen, der auf das frühzeitige Auftreten der meisten Abteilungen des Tierreiches sowie einiger Abteilungen des Pflanzenreiches besonderen Wert legt. Es läßt sich zum Beispiel wohl darüber rechten, ob die Gymnospermen (wie pag. 9 angedeutet) schon zu den eigentlichen Charakterpflanzen der Steinkohlenformation gehören und was das angebliche erste Erscheinen der Insekten im Silur betrifft, so hat bereits Wallace in seinem Werke über den Darwinismus die betreffenden Angaben nur mit Vorbehalt wiedergegeben, während aus den (allerdings erst ganz vor kurzem veröffentlichten) Untersuchungen von Handlirsch über die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen (Leipzig 1908) hervorgeht, daß wir vorläufig erst beim unteren Oberkarbon von dem Auftreten der Insekten reden dürfen.

Der Verfasser glaubt jedenfalls auf Grund jener allgemeinen Darlegung des fossilen Materials bereits zu wichtigen Folgerungen berechtigt zu sein und beruft sich dabei auf Koken, der bei der Tagung der deutschen Naturforscher und Ärzte im Jahre 1901 den Satz aussprach, daß fast alle Hauptstämme des Tierreiches „scharf getrennt" bis in das Kambrium zurückreichen, von welchem Satze natürlich die Wirbeltiere und unter den Gliedertieren wenigstens die Insekten ausgenommen bleiben. Die Vertreter der meisten anderen Gruppen erscheinen aber in den ältesten Schichten bereits in gut spezialisierten Formen und deshalb ist der genetische Zusammenhang dieser Gruppen paläontologisch nicht erweisbar.

Unter der Voraussetzung, daß unter dem Kambrium, wo nur sehr vereinzelt deutlichere Spuren organischen Lebens nachgewiesen wurden, kein rechter Raum für die im Sinne der Darwinschen Lehre notwendige lange und langsame Entwicklung jener bereits hoch spezialisierten Formen zur Verfügung steht und wohl auch unter der weiteren Voraussetzung, daß etwaige in den vorkambrischen Schichten noch zu findende gut ausgebildete Typen erst recht wieder einen großen Zeitraum für Vorläufer bedingen würden, müßte allerdings das Leben, dessen Anzeichen wir in den ältesten versteinerungsführenden Schichten finden, einem Schöpfungsakt zuzuschreiben sein, der relativ plötzlich vor sich ging oder der doch einer sehr raschen Entwicklung aus den ersten Anfängen entsprochen haben würde. Diese Vorstellung erschiene um so auffallender, als, worauf Waagen weiter besteht, ein großer Teil der Angehörigen der betreffenden Gruppen im Laufe der späteren Zeit zwar vielfach sich verändert, aber doch in der Hauptsache sich mit Merkmalen erhalten hat, welche die fortdauernde Zugehörigkeit zu diesen Gruppen bekunden. Also rasches erstes Entstehen und späteres Variieren des Entstandenen innerhalb der durch die Zugehörigkeit zu bestimmten Gruppen gegebenen Grenzen, das ist der bereits hier hervortretende Grundzug der Waagenschen Auffassung des Entwicklungsgedankens.

Nun ist der in den Verhältnissen der kambrischen Fauna und ihrer scheinbar azoischen Vorzeit begründete Einwand gegen den Darwinismus, bezüglich gegen die Deszendenzlehre bekanntlich sehr alt und bereits von Darwin selbst erörtert worden. Ganz stichhaltig ist derselbe indessen noch immer nicht geworden.

Auffallend mag es immerhin erscheinen, daß ein Teil der vorkambrischen Gebilde aus Schichten besteht, die ihrer Beschaffenheit nach zur Erhaltung organischer Reste nicht völlig ungeeignet sind, aber trotzdem von solchen Resten bisher nur wenige Spuren geliefert haben. Das braucht indessen nicht mehr zu bedeuten, als die oft ebenso auffällige Versteinerungslosigkeit mancher permischer und triadischer Schichten, bezüglich auch gewisser Flyschabsätze, während deren Ablagerung ja doch sicher organisches Leben geherrscht hat, und schließlich sind eben doch, wenn auch nur vereinzelt, auf solches Leben bezügliche Spuren in den fraglichen Gebilden tatsächlich gefunden worden, was für die prinzipielle Seite der Frage nicht gleichgiltig ist. Das ist aber in dem gegebenen Falle nicht der einzige in Betracht zu ziehende Umstand.

Seit jeher haben die Vertreter der Abstammungslehre behufs Beseitigung jenes Einwandes geltend gemacht, daß selbst ein großer Teil der präkambrischen kristallinischen und halbkristallinischen Schiefergesteine metamorphosierten Sedimenten entspreche, während deren Ablagerung das organische Leben in seinen Anfängen bereits habe bestehen können. In den Einlagerungen von Kalk und

Graphit, welche diesen Schiefergesteinen nicht selten eingeschaltet sind, erblickte man sogar einen direkten Beweis in dieser Hinsicht. Deshalb versucht Waagen, ebenso wie dies neuerdings auch Schmitt (in seiner bereits in dem voranstehenden Referat erwähnten Arbeit) tut, die Bedeutung gerade dieses Gesichtspunktes abzuschwächen oder womöglich ganz zu leugnen. Während Schmitt sich vornehmlich Mühe gibt, die Beweiskraft der auf organischen Ursprung deutenden Kalke in Frage zu stellen, beruft sich Waagen hauptsächlich auf Weinschenk, um den von vielen als Analoga der Kohlenflöze gedeuteten Graphitlagerstätten den organischen Ursprung absprechen zu können. Der letztgenannte Autor hat ja in der Tat (Abhandl. d. bayr. Akad. d. Wiss., XIX. Bd., 1898) es annehmbar zu machen gesucht, daß die Entstehung der Graphitlager auf seinerzeitige Exhalationen kohlenstoffhältiger Gase zurückgeführt werden könne, und es ist gewiß ganz ausgeschlossen, daß die betreffenden Untersuchungen mit einer vorgefaßten, dem Darwinismus feindseligen Absicht ausgeführt wurden.

Verübeln darf man es also den beiden Antidarwinisten nicht, wenn sie diese Untersuchungen für ihre Beweisführung verwerten, aber schließlich vermögen weder die diesbezüglichen Hinweise noch die theoretischen Erörterungen Schmitts über die Urkalke die Frage nach dem vorkambrischen Leben ohne weiteres aus der Welt zu schaffen, selbst wenn man von den Spuren dieses Lebens im Algonkian der Amerikaner oder in den vorkambrischen Gebilden der Bretagne vorläufig absehen wollte.

Es ist hier weder der Ort, noch meine Absicht, die Schmittschen Argumente oder gar die Weinschenkschen Darlegungen näher zu erörtern, aber soviel wird man sagen dürfen, daß vorläufig noch keineswegs erwiesen ist, daß bei allen Urkalken oder allen Graphiten der organische Ursprung geleugnet werden dürfe. Indessen selbst wenn dies der Fall wäre, bleibt doch schon wegen der Übergänge, durch welche die kristallinischen Schiefer mit den gewöhnlichen Sedimenten verbunden sind und wegen des stellenweisen Auftretens von Konglomeraten im Bereiche der erstgenannten Schiefer ein sedimentärer Ursprung auch für diese, wenigstens zum Teil mehr als wahrscheinlich und damit ist auch die Möglichkeit des organischen Lebens zur Zeit des Absatzes dieser Gebilde gegeben. Dieselben brauchen sich ja nicht sämtlich aus überhitztem Wasser niedergeschlagen haben, wie Schmitt anzunehmen scheint.

Freilich können wir heute auch aus anderen Gründen nicht mehr so frei wie früher über die große Masse der kristallinischen Schiefer zu Gunsten der Deszendenzlehre verfügen, denn diese Masse schrumpft sozusagen von Tag zu Tag zusammen. Einerseits nehmen ja die Vertreter der modernen Petrographie für manche dieser Schiefer einen eruptiven Ursprung an und andrerseits tritt mehr und mehr das Bestreben der Geologen hervor, in verschiedenen Komplexen derartiger Gesteine nichts als metamorphosierte Äquivalente paläozoischer oder auch noch jüngerer Schichten zu sehen.

Wenn nun aber auch auf diese Art den Verteidigern der Abstammungslehre buchstäblich ein Teil des Bodens, auf dem sie stehen, unter den Füßen weggezogen wird, so bleibt doch vorläufig noch genug von archäischen Bildungen unangetastet von den genannten Bestrebungen übrig.

Wir können daher zwar selbstverständlich nicht widersprechen, wenn Waagen meint, daß auf dem Wege der paläontologischen Erfahrung nichts über die Entstehung der verschiedenen bereits im Kambrium vorfindlichen animalischen Typen ermittelt werden kann, aber wir dürfen auch nicht übersehen, daß es sich da bloß um eine negative Erkenntnis handelt und keinesfalls um einen positiven Beweis gegen Darwinismus und Deszendenzlehre. Es steht hier bei dem Versuch aus dem gegebenen Tatbestand eine weitergehende Folgerung abzuleiten im äußersten Fall Vermutung gegen Vermutung.

Im übrigen stützt sich Waagen, um die Unzulänglichkeit der Paläontologie bei der Beurteilung der Abstammungslehre zu erweisen, vielfach auf ähnliche Argumente wie Diener, und wenn er dieselben auch weniger eingehend auseinandersetzt, so belegt er dafür bei der Besprechung der Einzelheiten seine Ansicht durch verschiedene Zitate aus den Schriften von Forschern, denen man gewiß nicht prinzipielle Abneigung gegen den Deszendenzgedanken vorwerfen kann. Er erkennt indessen an, daß es echte Abstammungsreihen gibt, wie sie sein Vater W. Waagen, Neumayr und andere nachgewiesen haben, er zitiert ohne Bedenken sogar Mojsisovics, dessen hierher gehörige Versuche bekanntlich auf

einer damals nicht gesicherten und mehr theoretisch konstruierten als empirisch festgestellten stratigraphischen Grundlage aufgebaut waren. Er findet aber, daß solche Abstammungsreihen bloß bei den kleineren systematischen Einheiten mit Erfolg gesucht werden können, daß dieselben „für die größeren dagegen nicht nachweisbar" sind. Er neigt ferner gleich Diener (siehe das vorstehende Referat) dem Gedanken zu, daß „wir in der ganzen Entwicklungsgeschichte eine gerichtete Variation erkennen" und schließlich steht auch er auf dem Standpunkt, eine polyphyletische Entwicklung der Organismen für wahrscheinlich zu halten. Er nimmt die Abstammung der letzteren von verschiedenen Urzellen an und beruft sich dafür auch auf die Anschauungen von O. Hertwig und A. v. Kerner.

Allerdings scheint Waagen jene polyphyletische Entwicklung in einem etwas ausgedehnteren Maße, als Diener, Steinmann und andere tun, zu befürworten. Je weniger genetische Zusammenhänge man für erwiesen oder erweisbar hält, desto zahlreicher müssen natürlich die Urzellen gewesen sein, welche der Entwicklung der Lebewesen zum Ausgangspunkt dienten. Da nun zwar innerhalb engerer Abteilungen der letzteren eine Variabilität bestand, welche zur Bildung neuer Arten führte, diese Umformungen aber nicht notwendig mit einem sogenannten Fortschritt in der Organisation verbunden waren und da die höher organisierten Typen im Gegenteil oft keine sichere Verbindung mit älteren, niedriger organisierten erkennen lassen, so muß, wenn wir dem Gedankengang Waagens folgen wollen, sogar für viele der höher organisierten Gruppen des Tier- und Pflanzenreiches eine selbständige Entwicklung aus jeweilig verschiedenen und jeweilig bereits mit verschiedener Entwicklungstendenz ausgestatteten Urzellen angenommen werden.

Diese mannigfachen Urzellen würden sich in relativ kurzer Zeit jeweilig zu dem „fertigen Typus" ausgebildet haben und dieser letztere konnte sich dann, sei es „allmählich", sei es „stürmisch" zu Mutationen und neuen Arten umformen. Mit dem Aufhören der Umformungsfähigkeit falle dann das Aussterben der betreffenden Typen zusammen.

Da nun die höheren Klassen und Ordnungen der Lebewesen auf diese Weise ihre besonderen, rasch zur weiteren Entwicklung vorgeschrittenen Urerzeuger besessen haben sollen, so ist es natürlich, daß die Entstehung der letzteren überhaupt auf die verschiedenen Erdgeschichtsperioden verteilt gedacht wird.

Hierzu möchte ich mir freilich noch eine Bemerkung gestatten.

Wenn nämlich auch unter der Voraussetzung, es hätte sich die organische Welt aus verschiedenen Urzellen entwickelt, die Gleichzeitigkeit der Entstehung dieser Urzellen in der Tat keine notwendige Annahme ist, so scheint mir doch bei der soeben auseinandergesetzten Hypothese eine große Schwierigkeit noch unerledigt zu bleiben, wenn wir nicht am Ende auf einem eigentümlichen deszendenztheoretischen Umwege gerade für die Typen, bei denen sich unser Denken am meisten dagegen sträubt, zu der Annahme einer unmittelbaren generatio aequivoca zurückkommen wollen.

Die Entwicklung aus den Urzellen zu höher organisierten Wesen, so rasch (im geologischen Sinne) sie auch erfolgen mag, setzt doch voraus, daß zwischen dem fertigen Typus und der Urzelle Zwischenstadien existiert haben, welche selbständig zu leben und sich fortzupflanzen befähigt waren und daß ein geologisch nicht völlig zu vernachlässigender Zeitraum diesem Entwicklungsvorgang entspricht. Damit wäre aber auch die Möglichkeit gegeben gewesen, daß sich irgendwo Reste jener Zwischenformen erhalten konnten. Das Fehlen solcher Spuren jedoch, deren Originale mindestens ebenso hypothetisch sind wie die Zwischenformen, die man auf Grund des biogenetischen Grundgesetzes zu konstruieren im Stande ist, bedeutet für Waagens Annahme keinen geringeren Einwand als für die Darwinsche Theorie das Fehlen der Reste, welche uns über manche noch nicht sichergestellte Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Gruppen der Lebewesen Aufschluß geben könnten. In beiden Fällen muß man sich mit der Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung über diesen Mangel hinweghelfen und läßt man diese Lückenhaftigkeit nicht zu Gunsten des Darwinismus gelten, dann kann man sie auch nicht zur Unterstützung anderer Theorien herbeiziehen.

Es wird immer darauf hingewiesen, daß uns die Bindeglieder zwischen dem Menschen und den anthropoiden Affen fehlen, aus denen, bezüglich aus deren Vorfahren sich der Herr der Schöpfung im Sinne der Abstammungslehre herausgebildet haben soll und auch Waagen hebt mit einer gewissen Befriedigung

diesen Umstand hervor. Aber gegenüber der etwaigen Annahme, daß der Mensch aus einer besonderen Urzelle hervorgegangen sein könnte, hat bereits Dahl (Naturw. Wochenschrift 1904, pag. 634) sehr treffend und ganz im Sinne des hier gemachten Einwandes betont, daß es geradezu wunderbar wäre, wenn von der betreffenden langen Entwicklungsreihe kein einziges Glied versteinert zu finden sein sollte. Eine solche besondere Entwicklungsreihe würde übrigens, wie ich nebenbei bemerken will, wesentlich andere Formen aufzuweisen haben, als sie uns aus dem Formenkreise der lebenden oder fossilen Wirbeltiere bekannt sind, wenn es sich von einem gewissen Standpunkte aus überhaupt verlohnen soll, für den Menschen eine Ausnahmsstellung anzunehmen. Man sieht, daß man auf diesem Wege in merkwürdige Verlegenheiten gerät.

Die Bindeglieder zwischen dem Menschen und seinen vom Darwinismus supponierten Vorfahren müßten, wenn vorhanden, allerdings bis in die Tertiärzeit zurück verfolgt, brauchten jedoch wohl nicht tiefer als bis zum Miocän gesucht zu werden. So viel Zeit aber, als vom Miocän bis zur Diluvialepoche verflossen ist, müßte doch wohl mindestens auch für die Entwicklung jener Zwischenformen zwischen der zur einstigen Menschwerdung bestimmten Urzelle und dem Neandertaler gelassen werden, wenn man da überhaupt von Entwicklung und nicht von einem plötzlichen Schöpfungsakt sprechen will.

Insofern nun die jüngeren tertiären Ablagerungen bis jetzt weder diese Zwischenformen noch das von Darwins Theorie vorausgesetzte Mittelding zwischen dem Menschen und dem Uraffen geliefert haben, so bleibt uns nur die Wahl zwischen der für die meisten jedenfalls bequemeren Annahme einer relativ geringen Veränderung, wie sie diese Theorie voraussetzt und der Annahme eines ganz rapiden Entwicklungsganges, für dessen Verfolgung jeder Anhaltspunkt fehlt. Die letztgenannte Vorstellung mag manchem immerhin aus verschiedenen Gründen sympathischer sein, aber man kann nicht sagen, daß sie gerade durch „die Tatsachen der Paläontologie“ einleuchtender gemacht wird als die erste.

Der Darwinismus hat trotz der Begeisterung seiner Anhänger gewiß noch nicht alles zu leisten vermocht, was man sich anfänglich von ihm versprochen hatte und es darf niemandem verübelt werden, wenn er auf diesen Umstand hinweist, sei es weil er an sich zur Kritik neigt, sei es weil seine allgemeine Weltanschauung nicht mit allen Konsequenzen jener Lehre in Einklang gebracht werden kann. Aber eines darf nicht übersehen, muß vielmehr immer wieder betont werden. Die Mängel, die man dem Darwinismus oder in ihren bisherigen Formen der Abstammungslehre überhaupt nachzuweisen in der Lage ist, berechtigen noch nicht zu einem absprechenden Urteil über die ganze Lehre, denn zu einer unbedingten und völligen Ablehnung einer solchen Theorie, die uns, wenn nicht über alle, so doch über mancherlei Zusammenhänge des Lebens bereits aufgeklärt hat, könnte man erst gelangen, wenn man etwas Besseres, das heißt mit weniger Mängeln Behaftetes an deren Stelle zu setzen vermocht hätte. So etwas Besseres scheint jedoch die Annahme von rapid zum fertigen Typus sich entwickelnden Urzellen nicht zu sein.

Wohl aber mahnen, wie schon in dem voranstehenden Referat gesagt werden konnte, diese Mängel zu einer gewissen Zurückhaltung im Urteil. Die Anhänger der Deszendenzlehre mögen jedenfalls aus den tatsächlich sich mehrenden Angriffen, ich will weniger sagen gegen das Prinzip, als vielmehr gegen die vielen zu weit gehende Anwendung und vor allem gegen die stark dogmatisierende Vertretung dieser Lehre, ersehen, daß Übertreibungen über kurz oder lang zu einer Reaktion führen, die schließlich wohl gegen keine Richtung ausbleibt, deren Vertreter teilweise eine zu siegesbewußte Autorität zur Schau tragen oder welche gewisse erst der Zukunft vorbehaltene Erfolge vorzeitig als Aktiven in ihr Kontobuch eintragen. (E. Tietze.)

A. Schmitt. Das Zeugnis der Versteinerungen gegen den Darwinismus. Freiburg i. Br. Herdersche Verlagshandlung 1908.

Die Stimmen gegen den Darwinismus mehren sich von Tag zu Tag, denn mit dem Fortschritt unserer Kenntnis der ausgestorbenen Lebewelt häufen sich auch die Bedenken und Gegenbeweise gegen die Selektionstheorie. In diesem, ich möchte sagen Kampf gegen den Darwinismus liefert den Gegnern desselben die Paläontologie

besonders zwei Waffen, die in dem plötzlichen Auftreten und in der Persistenz gewisser Tier- und Pflanzenformen oder auch ganzer großer Abteilungen derselben bestehen. Es wird nun von verschiedenen Autoren bald dem einen, bald dem anderen Faktor eine größere Wichtigkeit zugemessen und so wurde von C. Diener in seinem Aufsatz „Paläontologie und Evolutionslehre" (Österr. Rundschau, Bd. XI, pag. 186 ff.) das „explosive" Auftreten, in der vorliegenden Publikation von A. Schmitt dagegen die Persistenz der Arten mehr in den Vordergrund gestellt.

Schmitt gibt zunächst einen kurzen, aber sehr anschaulich gehaltenen Überblick über das Tierreich und schließt daran die Darstellung der Dauertypen im engeren Sinne, wobei besonders unter den Echinodermen *Cidaris* und *Pentacrinus*, unter den Mollusken gewisse Muscheln, Schnecken und Cephalopoden, unter den Brachiopoden *Lingula*, *Rhynchonella* und *Terebratula* und endlich einige Fischtypen eingehendere Besprechung finden. Der zweite Teil behandelt dann die Beleuchtung, welche die Deszendenztheorie durch das Vorhandensein solcher persistenter Lebensformen erfährt und Verfasser kommt schließlich zu folgenden Sätzen:

„1. Die Annahme, daß alle Organismen einen gemeinsamen Ursprung haben, widerspricht den Tatsachen der Geologie.

2. Die Entwicklung seit dem Kambrium und Silur ist vielfach gar kein Fortschritt, sondern nur Spezialisierung des schon Gegebenen, mit Ausnahme des Wirbeltierstammes, wo die höheren Klassen später auftreten, aber ohne daß man geologische Beweise hat für eine Entstehung aus den niederen Klassen.

3. Die tatsächlich stattgehabten Veränderungen und der teilweise Fortschritt läßt sich nicht durch die Veränderung der Lebensverhältnisse allein erklären, sondern wird nur erklärbar durch ein dem Organismus innewohnendes Entwicklungsgesetz."

Es braucht nicht hervorgehoben zu werden, daß diese deszendenztheoretischen Resultate von A. Schmitt mit jenen von C. Diener und den vom Referenten in dem Artikel „Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie" (Natur und Kultur, München 1908, 6. Jahrgang, Heft 1—3) niedergelegten Anschauungen im wesentlichen übereinstimmen, da in allen diesen Schriften eben nicht die Tatsachen zugunsten einer Theorie einseitig dargestellt werden. Wer also einmal die Entwicklung der Tierwelt nicht mit vorgefaßten Meinungen betrachten will, dem sei das hier besprochene Bändchen von dem Referenten bestens empfohlen.

(Lukas Waagen.)

W. Bergt. Über Anorthosit im Granulitgebiet des Plansker Gebirges in Südböhmen. Monatsberichte der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Band 61, 1909, Nr. 2. 9 Seiten.

Auf Grund chemisch-petrographischer Studien wird der Beweis für das Auftreten von Gabbrogesteinen in der im Titel angegebenen Gegend geführt.

(Hinterlechner.)

Dr. Fr. Slavik. Spilitische Ergußgesteine im Präkambrium zwischen Kladno und Klattau. 176 Seiten mit vier Tafeln und einer Karte. Archiv f. d. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. (Bd. XIV, Nr. 2.) Prag 1908.

Nach einigen einleitenden Bemerkungen über das böhmische Präkambrium gibt der Autor eine territorial gegliederte Übersicht über die Verbreitung und die geologischen Verhältnisse der gegenständlichen Spilite. Im Anschlusse daran wird das Wichtigste über die Tektonik und über Faziesbildungen derselben besprochen. Dann folgt die Schilderung der mikroskopischen Beschaffenheit einzelner Vorkommen und eine gründliche zusammenfassende Übersicht. Am Schlusse werden (vor einem kurzen Anhange) gewisse zu Hornblendegesteinen metamorphosierte Spilite zur Sprache gebracht.

Das Alter der Spiliteruptionen wurde als präkambrisch gedeutet. Wo immer die Spilite gemeinsam mit anderen Eruptivgesteinen auftreten, verhalten sie sich diesen gegenüber als ältere Bildungen. Der Erscheinungsform nach sind die weitaus meisten Vorkommen Decken.

Die besprochenen spilitischen Ergußgesteine stellen eine mächtige Eruptivformation dar, die in ihrem geologischen Auftreten einheitliche Züge aufweist ohne jedoch in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmäßig monoton zu bleiben. Das vorherrschende Gestein ist dabei ein dichter, glasfreier, bald auch einsprenglingsfreier, bald daran armer Diabaspophyrit, nach dem überhaupt die ganze Gruppe als Spilitkomplex bezeichnet erscheint. Übergänge desselben existieren zu allen Abarten; ebenso besteht der geologische Verband in jeder Hinsicht. Das Vorkommen der verschiedenen Varietäten ist ein unregelmäßig schlierenartiges. „Die Bildung strukturell abweichender Erstarrungsprodukte wurde durch den Wechsel der äußeren Verhältnisse bedingt, die zu einer einmaligen oder in zwei Phasen getrennten“ Erstarrung führten. Eine bestimmte Stellung (Rand oder Oberfläche), an welche die verschiedenen Varietäten gebunden wären, konnte nicht nachgewiesen werden. Tuffe fehlen scheinbar völlig.

Zu den verschiedenen primären Abweichungen im Gesteinscharakter kommt im Südwesten des gegenständlichen Gebietes noch eine sekundäre Umwandlung im dortigen Granitkontakt. Die Spilite selbst haben an den Nebengesteinen keinerlei Kontaktmetamorphose hervorgerufen.

Besonderes Interesse verdienen gewisse „glasige Breccien“ insofern, als der Autor die Ansicht vertritt, daß man in selben wenigstens drei Eruptionen annehmen müsse.

Bei der Besprechung der Umwandlungsvorgänge an den Spiliten wird für folgende Prozesse Stellung genommen: *a)* atmosphärische Verwitterung; *b)* eine Spilitmetamorphose, die mit Gängen von späteren Intrusivgesteinen im Zusammenhange stehen soll, und *c)* Umwandlung von Spiliten zu Hornblendefelsen im Granitkontakt.

a) Die a. V. führt, wie allgemein in den Diabasen, vor allem zur Bildung von Chlorit, Kalkspat, hellem Glimmer, Quarz, Leukoxen und von Eisenerzen.

b) Die zweite Art ist dadurch charakterisiert, daß aus Augit Aktinolith, aus Plagioklas Zoisit oder ein anderes Mineral dieser Gruppe und aus Titaneisenerz der Leukoxen entsteht. Außerdem bilden sich auch hier Quarz und Chlorit.

Diese Umwandlung soll keine atmosphärische Verwitterung sein, „denn sie fehlt in manchen Gebieten gänzlich“, anderseits soll sie indessen auch „keine direkte Kontaktmetamorphose“ vorstellen. Da gerade die dynamisch am stärksten in Anspruch genommenen Territorien diese Umwandlung nicht zeigen, während sie bei relativ ruhiger Lagerung auftritt, so wäre auch die Annahme einer Druckmetamorphose nicht plausibel. Gegenständliche Metamorphose der Spilite zu Aktinolith und Zoisit enthaltenden Gesteinen will der Autor deshalb den Thermalwässern zugeschrieben wissen.

c) Das petrograpische Bild der durch den Granitkontakt umgewandelten Spilite ist jenes der feinkörnigen Amphibolite. Das geologische Auftreten der letzteren ist dasselbe wie das der benachbarten Spilite; zu diesen bestehen auch Übergänge.

In der geologischen Karte bringt der Autor Spilite, zu Hornblendegesteinen umgewandelte Spilite, Granite, Quarzporphyre und in der Nachbarschaft der letzteren eine Keratophyrzone zur Ausscheidung; die Sedimente werden als älteres Paläozoikum und als Permokarbon bezeichnet. Durch spezielle Zeichen werden auch hier die verschiedenen Faziesausbildungen der Spilite kenntlich gemacht. Maßstab 1 : 200.000.

Eine für die zukünftige Landesaufnahme der Gegend zwischen Kladno und Klattau ganz unstreitig sehr wertvolle Arbeit. (Hinterlechner.)

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

N° 7. 1909.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 6. April 1909.

Eingesendete Mitteilungen.

Franz Toula. Die jungtertiäre Fauna von Gatun am Panamakanal und die von Emil Böse beschriebene Pliocänfauna Südmexikos (Isthmus von Tehuantepec und Tuxtepec).

Herrn Dr. Emil Böse in Mexiko verdanke ich ein Schreiben, in welchem er mich aufmerksam macht auf gewisse Übereinstimmungen in der von mir von Gatun beschriebenen Fauna mit jener des mexikanischen Pliocän. Mir war die betreffende Abhandlung aus dem Buletín del Inst. geológico de México, Nr. 22, 1906, mit 12 Tafeln, vorher leider nicht bekannt geworden. In Nr. 20 derselben Bulletins (Mexiko 1905) hat E. Böse eine geologische Karte von Chiapas y Tabasco herausgegeben (Taf. I, verfaßt 1903), auf welcher auch die Verbreitung des marinen Pliocäns angegeben wird. Ein Profil, Taf. V, durch den Isthmus von Tehuantepec zeigt die weite Verbreitung der Pliocän-Pleistocän-Ablagerungen auf beiden Seiten der Gneishöhen, die bis 260 *m* aufragen.

Auf pag. 64—70 kommt Böse auch auf die Entstehung Mittelamerikas zu sprechen, worauf ich vielleicht bei späterer Gelegenheit zurückkommen werde. Im Augenblicke sind es die erwähnten nahen Übereinstimmungen mehrerer der mexikanischen „Pliocän“-Arten mit Formen der Fauna von Gatun, was mich ganz besonders interessieren muß.

Zu diesem Zwecke werde ich die von E. Böse in seiner Abhandlung zur Abbildung gebrachten Arten genauer durchzusehen und mit meinen zu vergleichen haben.

Auf Taf. I und II findet sich ein kleiner *Pecten*, als *Pecten santarosanus Böse* (Fig. 1, 2, 4, 5 und Taf. VI, Fig. 3, 4), der meinem *Pecten levicostatus* nahe stehen könnte, ohne daß ich eine Übereinstimmung anzunehmen wage.

Amusium Mortoni Rav. (Taf. I, Fig. 3, 6 u. 9 u. Taf. VIII, Fig. 1 u. 2) stimmt dagegen sicherlich mit den von mir als in die Reihe *Pecten pleuronectes L. — cristatus Br.* gehörig bezeichneten Formen überein. Nur Fig. 6 scheint mir in bezug auf die geringe Breite etwas fraglich; die ausgesprochene, bis nahe an den Wirbel hinanreichende, ziemlich gleichmäßige konzentrische Streifung fällt auf. Der Winkel der vom Wirbel abziehenden, die Ohren begrenzenden Furchen ist jedoch ganz gleich dem Winkel an den übrigen Stücken.

Auf Taf. II ist eine *Venus* (*Chione*) *Ebergenyii n. sp.* abgebildet (Fig. 4—17), welche der *Venus* (*Chione, Lirophora*) *ulocyma Dall* (Gatun Taf. I [XXV], Fig. 20—22) zum mindesten sehr nahe stehen dürfte, nur Fig. 12 unterscheidet sich etwas durch die Verbreiterung nach rückwärts. *Laevicardium sublimatum Conrad* (Böse, Taf. II, Fig. 1—3) scheint meinem *Laevicardium Dalli* (Gatun, Taf. III, Fig. 6) nahe zu stehen, welches nur etwas breiter gebaut und vielleicht etwas kräftiger gerippt ist. Ein kleines Stück der Münchener Sammlung könnte mit Böses Art übereinstimmen. Auf Taf. III, Fig. 4—11, findet sich ein *Solarium Villarelloi Böse,* welches zweifellos meinem *Solarium gatunense* (Gatun, Taf. I [XXV], Fig. 3) besonders in der Skulptur der Oberseite sehr ähnlich erscheint. Auf der Unterseite zeigen sich dagegen einige recht auffallende Verschiedenheiten. Der Nabel des mexikanischen Originals ist viel weiter und bei meinem Stücke treten außer dem geknoteten Umgange zwei bis drei scharf getäfelte Umgänge auf, während das mexikanische Stück nur einen solchen Umgang aufweist. Vielleicht bilden diese Stücke und das mexikanische eine Entwicklungsreihe. Die beiden mexikanischen Turritellen: *Turritella Aguilerae Böse* (Taf. III, Fig. 12—14) und *Turritella Tuxtepecensis Böse* (Taf. III, Fig. 15 u. 16) unterscheiden sich bestimmt von den beiden Turritellen von Gatun (Taf. I [XXV], Fig. 4 u. 5).

Auf Taf. IV scheint der Fig. 5 als *Strombus pugilis L.* abgebildete *Strombus* mit dem von mir (Taf. I, Fig. 8) als *Strombus spec.* bezeichneten mindestens sehr nahe übereinzustimmen. Ich habe ihn mit Jugendexemplaren von *Strombus radix Brongn.* in Vergleich gebracht, aber auch als möglich hingestellt, daß er ein Jugendexemplar meines *Strombus gatunensis* (Taf. I [XXV], Fig. 7) sein könnte, der sich von den großen Exemplaren der mexikanischen Pliocänart recht gut unterscheidet.

Das von mir als *Leucozonia* (*Lagena*) *spec.* bezeichnete Fossil, welches ich als verwandt mit *L. smaragdula Lin.*, mit *Sconsia Beyrichi Mich.* ähnlich fand, dürfte in nahen Beziehungen stehen zu *Sconsia sublaevigata Böse* (*Guppy*), Taf. IV, Fig. 9. Guppy bezeichnete eine „Oligocän“form von Jamaika mit diesem Namen.

Auf derselben Tafel bildet E. Böse (Taf. IV, Fig. 18—21) *Phos mexicanum n. sp.* ab, welches meinem *Phos gatunense* (Taf. I [XXV], Fig. 11) nahe stehen dürfte, am zweiten Umgange jedoch 5 Spirallinien besitzt, während Böses Form in den Abbildungen nur 4 solche Spirallinien zeigt.

Die von E. Böse auf Taf. V, Fig. 30, 31, 33 und 45, abgebildete *Pleurotoma alesidota Dall var. magna Böse* unterscheidet sich,

wie ich (l. c. pag. 707 [35]) ausgeführt habe, bestimmt von meiner *Pleurotoma gatunensis* (Taf. I [XXV], Fig. 16) durch die Bandbeschaffenheit und die kräftigeren Querwülste.

Auf Taf. XI, Fig. 7 und 12, wird *Dosinia acetabulum Conr.* abgebildet. Diese Art, welche ich mit einem kleinen Zweifel von Gatun (Taf. III [XXVII], Fig. 8) zur Darstellung gebracht habe, kommt sonach auch im mexikanischen Pliocän vor. Leider ist gerade bei dieser Art der Erhaltungszustand weniger gut. Auf derselben Tafel wird auch (Fig. 19) eine *Oliva litterata Böse* (*Lam.*) abgebildet. Die Spitze des Gewindes unterscheidet; die Spiralfaltung wird nicht zur Darstellung gebracht.

Auch *Semele* findet sich in der mexikanischen Fauna, und zwar *Semele perlamellosa Heilpr.* (Taf. XII, Fig. 1 u. 4). Diese Art unterscheidet sich durch die gröbere konzentrische Streifung von meiner *Semele Sayi* von Gatun.

Solecurtus Cumingianus Böse (*Dunk.*), Taf. XII, Fig. 5, scheint der von mir als *Solecurtus strigillatus Linn.* bezeichneten Form ähnlich zu sein; vielleicht unterscheidet der einfacher verlaufende hintere Schloßrand. Mein *Solecurtus gatunensis* (Taf. IV [XXVIII], Fig. 12) unterscheidet sich durch eine leichte Furche, welche vom Wirbel schräg nach hinten und unten verläuft, an der die weiter abstehenden schrägen Linien scharf abstoßen.

Wenn man die mexikanische Pliocänfauna überblickt — ich kann, der spanischen Sprache unkundig, nur die zumeist trefflichen, auf photographischem Wege erhaltenen Abbildungen in Vergleich bringen — so ergibt sich eine große Ähnlichkeit derselben mit der „jungtertiären Fauna von Gatun am Panamakanal“, die ich beschrieben habe, und dies dürfte meine Annahme, die Fauna von Gatun sei jungtertiär, nicht wenig unterstützen.

Während von den 81 Arten von Gatun — abgesehen von den sieben Arten der Wagnerschen Aufsammlung im Münchener Museum — nur 21, auf zumeist fragliche alttertiäre Verwandte entfallen, und zwar neun Arten (zwei?) von den 27 Arten aus dem dunklen Gestein und 18 (13?) von den 61 Arten des hellen Gesteines (beiden Gesteinen sind 9 Arten gemeinschaftlich), entfallen auf miocäne Verwandtschaften 32 (+ 2?) europäische und 51 (+ 1?) amerikanische Arten; auf pliocäne 12 (+ 3?) europäische und 17 (+ 1?) amerikanische.

Die 15 Arten von Tehuantepec werden von Böse als miocän bezeichnet. Von St. Rosa werden 5 Arten, von Tuxtepec 31 Formen (davon 17 neu) angegeben; diese Fauna wird wegen gewisser Anklänge an ältere oligo- und miocäne Spezies als altpliocän bezeichnet. Von St. Maria Tatetla zähle ich 29 Arten, nach Böse entschieden pliocänen Charakters, „wenn sie auch vereinzelt in ältere Ablagerungen hinab gehen“ (Böse, Geol. Zentralblatt, Leipzig, X, 1908, pag. 716 ff.).

Ich bin Herrn Kollegen Emil Böse für seinen Fingerzeig zu großem Danke verpflichtet und wäre sehr erfreut, wenn mir auch von anderen Seiten ähnliche Fingerzeige zuteil würden.

Vorträge.

Dr. Giov. Battista Trener. Über ein oberjurassisches Grundbreccienkonglomerat in Judikarien (Ballino) und die pseudoliassische Breccie des Mte. Agaro in Valsugana.

Nach den Studien Vaceks sind die Sedimentationsunterbrechungen in der sogenannten Etschbucht geradezu einer der charakteristischen Züge dieser Region. „Nicht weniger als neun Unterbrechungen" unterscheidet dieser Autor in der Formationsfolge des Trienter Gebietes, „charakterisiert durch unkonforme Lagerung, durch konglomeratische Umlagerungsprodukte, sowie Unvollständigkeiten, welch' letztere zumeist die untersten basalen Teile der einzelnen Ablagerungsserien betreffen" [1]).

Bekanntlich sind aber andere Autoren mehr geneigt, einzelne dieser Lücken auf andere Weise zu erklären. So war zum Beispiel Bittner (um einen einzelnen Fall auszuwählen) der Meinung, daß die rhätischen Ablagerungen westlich vom Lago di Garda in den obersten Partien des Hauptdolomits zu suchen seien, indem er also offenbar lieber an einen Fazieswechsel als an eine Sedimentationslücke glaubte. Und die jüngsten äußerst sorgfältigen Studien Dal Piaz's in der allerdings weit östlich gelegenen Gruppe der Alpi Feltrine führen zu der Schlußfolgerung, daß die Schichtenfolge von der oberen Trias bis zur Kreide keine Lücke aufweist [2]).

Unter solchen Umständen war es sehr angezeigt, bei der geologischen Aufnahme der an die Etschbucht angrenzenden Gebiete, Valsugana und Judikarien, dem Problem der Sedimentationsunterbrechungen eine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Resultate meiner Beobachtungen in dieser Richtung waren teils positiver, teils negativer Natur, wie schon aus dem Titel dieses Aufsatzes ersichtlich ist.

In dem beschränkten Rahmen eines Vortrages läßt sich selbstverständlich das weitführende Thema der Sedimentationslücken der Etschbucht nicht illustrieren, um so weniger als ich die Frage noch nicht für spruchreif halte, denn einerseits ist die monographische Publikation Vaceks noch nicht erschienen und anderseits sind meine Untersuchungen im Felde über die angrenzenden Gebiete noch nicht abgeschlossen.

Ich will also aus der Fülle der gemachten Beobachtungen nur ein Paar einzelne Beispiele herausgreifen und genauer beschreiben. Es sind diese das Vorkommen eines brecciösen Grundkonglomerats im oberen Jura bei Ballino in der Umgebung von Riva und eine postglaziale Breccie am Mte. Agaro in Valsugana, welche bis vor kurzer Zeit in der Literatur als Vertretung des Lias bekannt war.

---

[1]) M. Vacek, Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Trient. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1895, Nr. 17 und 18, pag. 483.

[2]) G. Dal Piaz, Le Alpi Feltrine. Studio geologico. Mem. del R. Ist. veneto di scienze lettere ed arti, Vol. XXVII, Nr. 9, 4°, pag. 176.

Bevor ich aber zu dem eigentlichen Thema übergehe, scheint es mir geboten, als Einleitung eine allgemeine Bemerkung vorauszuschicken. Dieselbe bezieht sich auf die Stellung, welche die Etschbucht in stratigraphischer Beziehung im Vergleich mit den angrenzenden Gebieten einnimmt. Ohne mich in eine Diskussion über die Lückenfrage einzulassen, kann ich nämlich schon jetzt bestätigen, daß den Sedimentationsverhältnissen des Trienter Gebietes in manchen Beziehungen eine besondere Stellung gegenüber den Nachbarregionen zuerkannt werden muß.

Diese Verhältnisse lassen sich am besten mit Hilfe der graphischen Darstellung, welche durch Figur 1 geboten wird, überblicken.

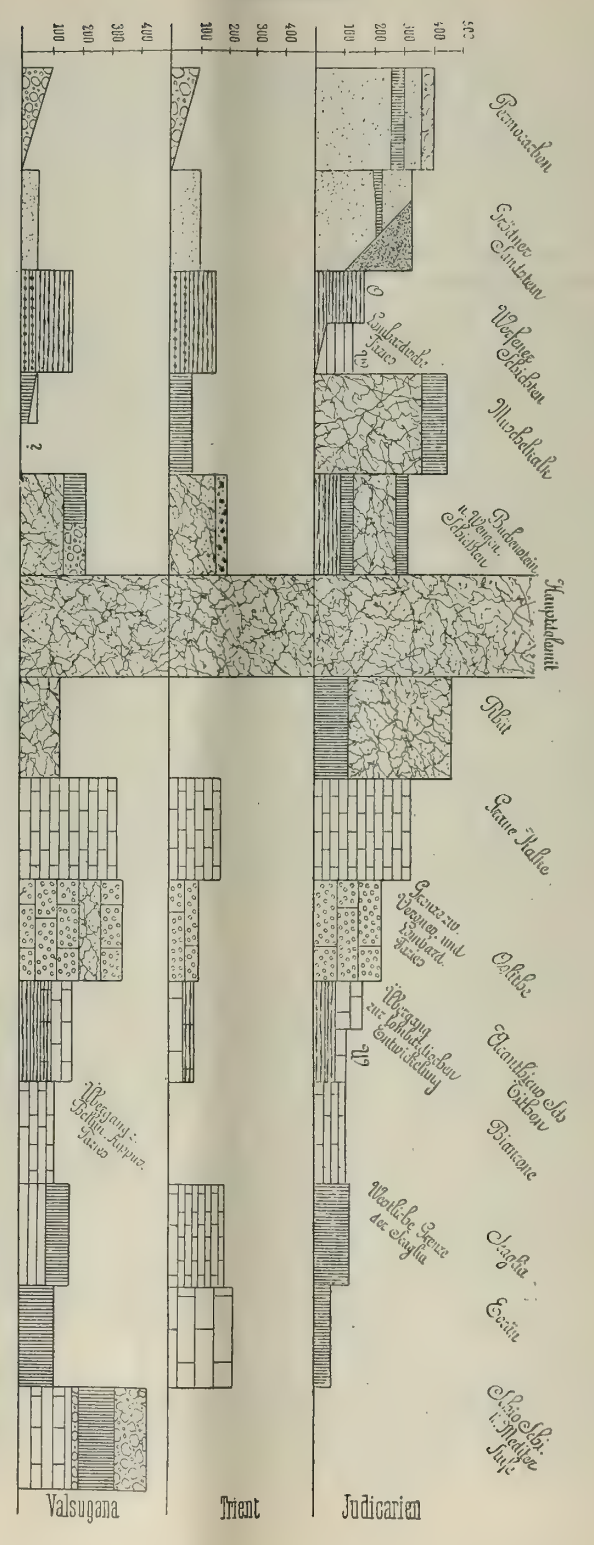
In dieser Figur wurden zu Vergleichszwecken die Schichtengruppen zerlegt und einzeln nebeneinander gestellt. Aus leichtverständlichen Gründen wurde für die Höhenangaben über die Schichtenmächtigkeit als Maßeinheit das Hektometer gewählt, obwohl der plateauartige Aufbau der Sette Comuni (Valsugana), die senkrecht stehenden Schichten der Gaverdinagruppe und die flache, von cañonartigen Tälern eingeschnittene Gebirgspartie des westlichen Judikarien genauere Messungen gestattet hätten. Daß ferner die graphische Darstellung nur die Veranschaulichung der am meisten charakteristischen Züge der drei in Vergleich kommenden Gebiete ist, braucht ja kaum besonders bemerkt zn werden.

In Vergleich kommen: Valsugana, die Trienter Gegend und Judikarien. Aus jedem Gebiet kommt in der Zeichnung jener Teil zur Darstellung, welcher gerade charakteristisch für den Wechsel der Sedimentationsverhältnisse jeder einzelnen Formationsgruppe ist. Es handelt sich also, wie selbstverständlich, nicht um Profile. Die unmittelbare Umgebung von Trient wurde als Repräsentanz für die Etschbucht gewählt, weil sie gleich entfernt von dem nördlichen, noch größere Unregelmäßigkeit zeigenden Teil (zum Beispiel Nonsberg) und der südlichen Partie ist, welche in der Übergangszone zum Veronesischen liegt.

In der Zeichnung habe ich versucht, neben der Mächtigkeit auch die petrographischen und faziellen Unterschiede auszudrücken. Sandsteine sind punktiert, und zwar mehr oder minder dunkel je nach der Farbe. Konglomerate und Breccien sind in der gewöhnlichen Weise gezeichnet. Dolomite und massige Kalke sind marmoriert; geschichtete Kalke quadrilliert. Vertikal schraffiert ist die mergelige Fazies. Bänderkalke und Hornsteine sind horizontal unregelmäßig schraffiert. Oolithe durch Ringeln gekennzeichnet. Fazieswechsel ist entweder durch die Aufschrift oder durch diagonale oder vertikale Teilung des Kastens erkennbar.

Literaturangaben sind auf das allernotwendigste beschränkt, da sonst die Zitate ebensoviel Raum in Anspruch genommen hätten wie der Text selbst. Die Literatur des Venetianischen Gebietes ist übrigens in Dal Piaz: Le Alpi Feltrine und jene der Lombardei in: Taramelli: Itre Laghi, Studio geologico orografico con carta geologica, Milano Ditta Artaria 1903, und Spiegazione della Carta geologica della Lombardia, Milano Artaria 1890, zusammengestellt.

Fig. 1.



Vergleichende graphische Darstellung der Sedimentationsverhältnisse in Valsugana (Übergang zur Bellunesisch-venetianischen Entwicklung), in der Umgebung von Trient (Etschbucht-Entwicklung) und in Judikarien (lombardische Ausbildung).

Von dem kristallinischen Grundgebirge ausgehend, fällt sofort die mächtige Entwicklung der älteren permokarbonischen Bildungen in Judikarien ins Auge: es ist die lombardische Entwicklung, die hier auftritt, während in der Etschbucht und in Valsugana dieselben Bildungen durch wenig mächtige verrucanoartige Konglomerate, die stellenweise vollständig fehlen, vertreten sind.

Der im Westen nicht besonders mächtige Grödener Sandstein schwillt in Judikarien besonders stark an, unter gleichzeitiger Veränderung der Fazies, welche vom rötlichen (mit roten Schlammletten wechsellagernden) und grauen Typus teilweise zu jenem dunklen der ostlombardischen Fazies übergeht.

Die Bellerophonkalke keilen im westlichen Judikarien aus und die Werfener Schiefer gehen wieder von der bunt gefärbten Fazies des venetianischen und Südtiroler Hochplateaus, welche in Valsugana und in der Etschbucht allein herrscht, in den dunklen Typus des lombardischen Servino über, wie er aus der Val Camonica von R. Monti[1]) beschrieben wurde.

Auffallend ist das außerordentlich mächtige Anschwellen des Muschelkalkes im Westen, während er in Valsugana an einzelnen Stellen sogar ganz zu fehlen scheint und bei Trient als sehr dünner Schichtenkomplex auftritt. Dasselbe scheint auch für die Buchensteiner und Wengener Schichten der Fall zu sein. Hauptdolomit ist in Judikarien etwas mächtiger als im Osten.

Die Rhätserie vermißt man bei Trient vollständig, wenn ihre Vertretung in dolomitischer Fazies nicht in der obersten Partie des Hauptdolomits gesucht wird, wie dies in der östlichen Valsugana der Fall ist; immerhin wird aber ihre Mächtigkeit im Vergleich mit jener kolossalen Judikariens beinahe verschwinden.

Lias und Dogger sind im Westen und Osten gleich mächtig, während sie bei Trient sehr reduziert erscheinen. Die grauen Kalke der Sette Comuni und der Etschbucht gehen aber in Judikarien in die Medolofazies über; ebenso ist die Grenze zwischen veronesischer und lombardischer Fazies des Doggers westlich von Riva zu ziehen. Diese letztgenannte Grenze stimmt mit dem Übergang der Etschbuchtfazies der obersten Jurabildungen in die lombardische Fazies überein.

Vom Jura bis zum Eocän läßt sich dann ein gewisser Parallelismus in bezug auf die Sedimentationsverhältnisse zwischen Westen (Judikarien) und Osten (Valsugana) bemerken, wodurch die Ausnahmsstellung des dazwischen liegenden Gebietes (der Etschbucht) ins Auge fällt. Ziehen wir zum Beispiel den obersten Malm in Betracht! Im Zentrum des Gebietes (bei Trient) ist die Schichtenfolge: weiße Kalke der *Acanthicus*-Schichten, rote *Dyphia*-Kalke des Tithons, welche direkt von roter Scaglia überlagert werden. In der östlichen Valsugana, auf den Lessinischen Bergen im Süden, in Judikarien im Westen, also ringsherum findet man an der Basis der *Acanthicus*-Schichten, welche durchaus aus rotem Kalke bestehen, jenen Komplex von dünngeschichteten, bunten aptychenführenden Hornsteinen, welche in der Lombardei fast allein den obersten Jura repräsentieren (*selcifero*

[1]) Giornale di Miner. e Petrogr. von Sansoni, Vol. V, Fasc. 1—2, Milano 1904.

ad aptichi). In demselben Verbreitungsgebiet (en gros genommen) tritt die Majolika (Obertithon) mit dem eng verbundenen Biancone auf, während bei Trient von beiden keine Spur zu finden ist. Nebenbei kann man es noch bemerken, daß an der äußersten Grenze des Kartenblattes Valsugana schon die ersten Spuren des Überganges von typischem Biancone in die bellunesische Fazies der Kreide zu beobachten sind.

Die rote Scaglia, welche bei Trient mächtig entwickelt ist, nimmt in Judikarien an Mächtigkeit ab; der oben erwähnte Parallelismus kommt wieder zum Vorschein, denn im Westen (Judikarien) sowie im Osten (östliche Valsugana) nimmt der Kalkgehalt der Scaglia sichtlich ab; in der Gaverdinagruppe ist die typische Scaglia durch rote kalkarme mergelige Bildungen ersetzt und in der Umgebung von Fonzaso (zum Beispiel am Fuße des Mte. Coppolo) alternieren schon die typischen Scagliaschichten mit jenen zum Teil feinsandsteinartigen und mergeligen roten Lagen, welche im Bellunesischen weitverbreitet sind.

Dasselbe gilt für die Eocänbildungen, welche in der Trienter Gegend hauptsächlich aus Nummulitenkalken bestehen, die von Basalttuffen und -gängen begleitet sind, während in Judikarien (Gaverdinagruppe) und in der östlichen Valsugana die mergelige Fazies allein, beziehungsweise vorwiegend herrscht.

Diese kurze Skizze, welche, ich will es nochmals betonen, nur in groben, kontrastreichen Zügen gehalten wurde, soll doch genügen, um zu zeigen, wie wichtig solche Vergleichsstudien für die definitive Feststellung der Physiognomie der Sedimentbildung und auch der natürlichen Begrenzung der schon in der Literatur fest eingebürgerten Bezeichnung „Etschbucht“ sind, welche Benennung also nicht vom tektonischen und orographischen Standpunkt allein berechtigt erscheint.

Die pseudoliassische Breccie des Mte. Agaro in Valsugana.

Der Mte. Agaro, der westliche Ausläufer des tektonisch einheitlichen Zuges Vallazza—Coppolo war schon vor Jahrzehnten durch seine reiche, besterhaltene und leicht auszubeutende Brachiopodenfauna bekannt. Canavari und Parona (1882), Haas (1884), Parona (1885) und De Gregorio (1886) haben den Versuch gemacht, die Stellung und das Alter dieser Fauna zu fixieren. Nachdem keine Einigung der Meinungen erreicht wurde und die Diskussion, an welcher auch Uhlig (1884) und Bittner (1883 und 1886) teilgenommen hatten, noch immer offen war, haben die Herren Emil Böse in München und Heinrich Finkelstein in Leipzig[1]) nochmals den Versuch gemacht die strittige Frage zu lösen. Sie unter-

[1]) Die mitteljurassischen Brachiopodenschichten bei Castel Tesino im östlichen Südtirol. Zeitschr. d. D. Geol. Gesellsch., Berlin, Jahrg. 1892, pag. 265. — Bittners Referat in Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien, 1893, pag. 184. — Böse und Finkelstein, Nochmals die mitteljurassischen Brachiopodenschichten bei Casteltesino. Verhandl. 1893, pag. 239—241. — Bittner, Bemerkungen zu der letzten Mitteilung von E. Böse und H. Finkelstein über die Brachiopodenschichten von Casteltesino. Verhandl. 1893, pag. 284.

suchten im Jahre 1891 die Schichten vom Mte. Agaro auf ihre stratigraphische Lage hin an Ort und Stelle und kartierten das Gebiet, welches sich als tektonisch interessant erwies, bis zum Granit der Cima d'Asta.

Böse und Finkelstein glaubten die Schichtenfolge am besten studieren zu können, indem sie vom Castel Tesino durch das Tal Le Forche zur Malga Marande am Brocconepaß emporstiegen.

Auf diesem Wege glaubten diese Autoren der Reihe nach in ganz ungestörter Lagerung die folgenden Schichten anstehend getroffen zu haben: Dachsteinkalk, Liasbreccie, Brachiopodenschichten, Schichten mit *Posidonomya alpina*, oberen Jura, Biancone und Scaglia. Über die Stellung der Liasbreccie drücken sich die Autoren (pag. 268) folgendermaßen aus:

„Die Basis bildet der an seiner petrographischen Ausbildung leicht erkennbare Dachsteinkalk, welcher hier, wie in der ganzen Umgegend, als weißer, rot geäderter Kalk auftritt. Auf ihm ruhen, ohne jede Diskordanz, Kalkbänke, welche mit einer Breccie wechsellagern; diese dominiert schließlich und wird ziemlich mächtig. Sie besteht aus scharfkantigen kleinen Stücken, welche augenscheinlich aus dem Dachsteinkalk stammen. Wir haben diese Schicht wohl als Lias aufzufassen, und zwar aus folgenden Gründen. Die Breccienablagerung hat eine ziemlich große Mächtigkeit, eine fast ebenso große wie die weißen Kalke im Hangenden, deren oberer Teil sicherlich in den mittleren Dogger gehört. Von diesem ist sie streng geschieden durch ihren petrographischen Charakter. Von der typischen Ausbildung des Lias als ‚grauer Kalk' ist an dieser Stelle nichts zu bemerken."

Aus diesen Gründen und weil man ein gänzliches Fehlen des Lias annehmen müßte, wenn man sonst diese Breccie zum Dachsteinkalk ziehen wollte, nehmen unsere Autoren in dem Mte. Agaro-Profil sowohl als auch in dem parallelen Querschnitt vom Mte. Assenaro den Lias einzig und allein als durch die Breccie vertreten an.

Solche Lagerungsverhältnisse und eine solche Schichtenserie sollten aber schon von Anfang an jeden Kenner der Region befremden. Ringsum in ganz Valsugana lagern ja die außerordentlich mächtigen Komplexe der „grauen Kalke", welche in dem Sockel des Sette Comuni-Plateaus geradezu in ihrer charakteristischen und typischen Entwicklung erscheinen und keine Spur von Liasbreccien läßt sich finden. Man wäre nun gezwungen, an eine ganz lokale, räumlich außerordentlich beschränkte Bildung zu denken, die ja erst recht eine merkwürdige, sehr schwer zu deutende Erscheinung wäre.

Und um so zweifelhafter sollte ferner das Fehlen des Lias am Mte. Agaro sein, wenn man bedenkt, daß die von Dal Piaz bis in die kleinsten Details untersuchte Gruppe der benachbarten tektonisch und stratigraphisch mit dem Coppolo-Agaro-Zuge eng verbundenen Alpi Feltrine, weder Sedimentationsunterbrechungen noch Lücken aufweisen. Gerade diese Studien haben gezeigt, wie vorsichtig in diesen Fragen der Aufnahmsgeologe, welcher immer knapp an Zeit ist, sein muß, wenn er nicht Beobachtungs-

fehler oder mangelhafte Beobachtungen mit dem Fehlen von Zonen oder Schichtengruppen identifizieren will.

Am Mte. Agaro handelt es sich eben um einen groben Beobachtungsfehler der Herren Böse und Finkelstein, wie er ja schließlich jedem passieren kann, welcher zum erstenmal einen ganz beschränkten Teil einer unbekannten Region kartieren will. Hätten die Autoren die prächtigen Profile, welche die Val Senaiga und die allerdings schwer gangbare Front des Mte. Agaro bieten, untersucht, so wäre ihnen sofort die Breccie des Val Le Forche als eine zweideutige und verdächtige Bildung erschienen.

Es wäre dann leicht gewesen, die rezente Natur der Breccie zu konstatieren. Schon eine genauere Prüfung der Lagerungsverhältnisse in der Vertiefung Le Forche läßt nämlich ohne große Mühe erkennen, daß die in Frage stehende Breccie nicht zwischen Hauptdolomit und Dogger eingeschaltet ist. Verläßt man den Weg, welcher von Tesino nach Mga. Marande über Le Forche führt, steigt rechts gegen Mte. Agaro einige hundert Schritte und sucht im Walde herumstreifend die Aufschlüsse, welche von Wasserrunsen geboten werden, so kann man sich leicht und rasch überzeugen, daß die Breccien keine Einschaltung in dem Schichtenkomplex der westlichen Flanke des Mte. Agaro sind, sondern einen Überguß über die Doggerschichten bilden. Die Profile der Runsen und außerdem kleine Fenster, welche den oolithischen Kalk durchblicken lassen, gestatten hierüber keinen Zweifel.

Und ebenso leicht gelingt der Beweis des ganz rezenten Alters der Breccie, wenn man ihre Zusammensetzung prüft. Nicht aus „Stücken, welche augenscheinlich aus dem Dachsteinkalk stammen", besteht das Gestein, sondern aus Fragmenten der Kalke des oolithischen Schichtenkomplexes, wie sie den westlichen Abhang des Mte. Agaro an jener Stelle bilden. Es handelt sich hauptsächlich um eine Schuttbreccie, welcher, wie das Vorkommen von erratischem Material bekundet, ein postglaziales Alter zugeschrieben werden muß und die mehr oder minder gleichartig und gleichalterig mit den Konglomeraten und Breccien ist, welche in dem benachbarten Tale des Rivo Secco (Telvagola) an mehreren Punkten anstehen.

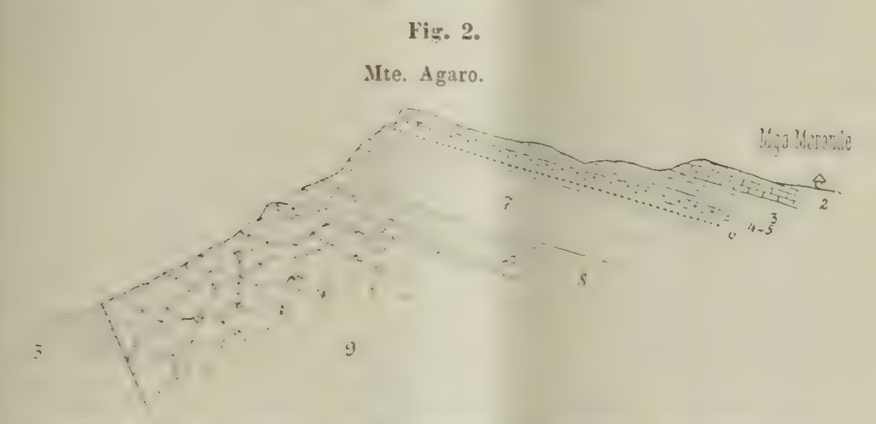
Nach dieser Richtigstellung ist leicht zu erwarten, daß auch das Fehlen des Lias lediglich auf Beobachtungsfehlern beruht. Vergleicht man das Agaroprofil von Böse und Finkelstein (Fig. 2), wie ich es, topographisch richtiggestellt, umgezeichnet habe, mit meinen Profilen (Fig. 3 und 4), so wird man sich überzeugen, daß tatsächlich grobe Beobachtungsfehler begangen wurden. Vom Dachsteinkalk (richtig Hauptdolomit) ist am Mte. Agaro keine Spur zu finden; mit demselben haben Böse und Finkelstein einzelne dickbankige Schichten von weißen Kalken, welche im Oolith auftreten und lokal auch mächtige Dolomitbänke einschließen, verwechselt. Die eigentlichen Liaskalke haben sie nicht gesehen, aus dem höchst einfachen Grunde, weil der Aufschluß keinen entsprechend tiefen Einschnitt bietet. Auch auf der südlichen Front des Mte. Agaro bekommt man sie nicht zu sehen, denn die größte Überraschung erwartet den Geologen, welcher die der wohlbekannten Hauptdolomitansicht täuschend ähnliche Wand

emporklettert. Biancone, von *Acanthicus*-Schichten gekrönt, steht an der Stelle an, wo die Karte von Mojsisovics und die Profile von Böse und Finkelstein Hauptdolomit angeben.

Die Liasschichten sind erst in dem tief eingeschnittenen Tale des Senaiga, wo sie prächtig aufgeschlossen sind (Profil Fig. 4),

Fig. 2.

Mte. Agaro.



Profil des Mte. Coppolo nach Böse und Finkelstein (umgezeichnet).

2 Scaglia. — 3 Biancone. — 4—5 Oberer Jura. — 6 Posidonomyenschichten. — 7 Brachiopodenschichten. — 8 Liasbreccie. — 9 Dachsteinkalk.

Fig. 3.

Mte. Agaro.



Profil des Mte. Agaro (richtig gestellt).

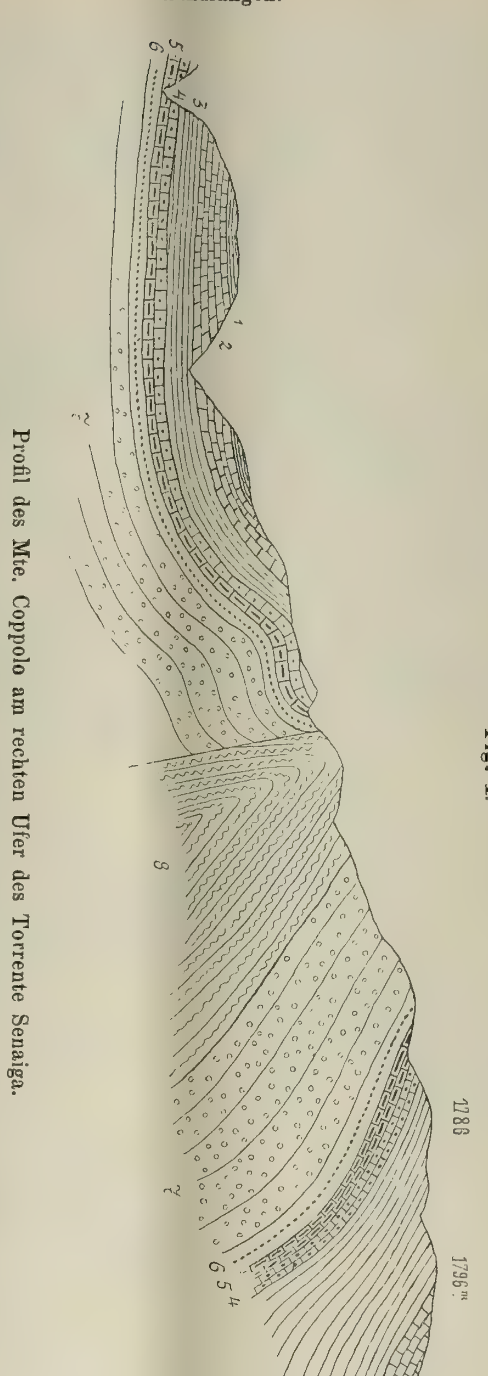
2 Scaglia. — 3 Biancone. — 4 Tithon. — 5 *Acanthicus*-Schichten. — 6 *Posidonomya alpina*-Schichten. — 7 Oolith (und Brachiopodenschichten). — 8 Graue Kalke des Lias.

sichtbar, wie in Anbetracht der Tektonik dieses Gebirgsstückes ganz natürlich erscheint.

Wie ich schon vor einigen Jahren in meinem Reiseberichte [1]) hervorgehoben habe und Dal Piaz später für das angrenzende Gebiet

[1]) Diese Verh. 1904, pag. 18, in Tietze: Jahresber. für 1903.

Fig. 4.



Profil des Mte. Coppolo am rechten Ufer des Torrente Senaiga.

1 Eocän. — 2 Scaglia. — 3 Biancone. — 4 Tithon. — 5 *Acanthicus*-Schichten. — 6 *Posidonomya alpina*-Schichten. — 7 Oolith.
8 Graue Kalke des Lias.

bestätigte, weicht die Tektonik dieses Gebirgsstückes von dem Bilde ab, welches nach Mojsisovics und anderen Autoren sich in die Literatur eingebürgert hat. Von der Vette Feltrine bis zum Mte. Coppolo ist am Fuße des Gebirgszuges eine großartige Kniefalte zu sehen, welche erst rechts vom Trt. Senaiga in eine Bruchlinie mit Verschleppung des gesunkenen Flügels übergeht. Der Übergang ist eben vom Profil 4 getroffen.

Die Grundkonglomerate im oberen Jura bei Ballino (Judikarien).

Schon das scharfe Auge Bittners[1]) hatte erkannt, daß die tektonisch und morphologisch gut markierte Linie, welche der Ballinofurche entspricht, auch stratigraphisch von großer Wichtigkeit ist. Es war ihm nämlich die ziemlich unvermittelte Weise aufgefallen, in welcher im Ballinotal die lombardische Entwicklung der Lias- und Juraablagerung mit der veronesischen Ausbildungsweise zusammenstößt.

Und in der Tat kann man durch die Ballinofurche die mehr oder minder scharfe Grenze ziehen zwischen der Sedimentation von Etschbucht-, beziehungsweise veronesischem Typus und der stark abweichenden lombardischen Entwickelung, welche in Judikarien herrscht, wie schon in den einleitenden Bemerkungen hervorgehoben wurde. Selbstverständlich handelt es sich durchaus nicht um eine scharfe Linie, sondern um eine mehr oder weniger breite Zone, welche eben in der Ballinofurche günstig aufgeschlossen ist.

Die *Avicula contorta*-Schichten, welche östlich von Ballino nirgends getroffen wurden, setzen hier ein; die „grauen Kalke" des Lias werden westlich von dieser Linie von Medolokalken ersetzt; die Oolithe und gelben Kalke, welche für den veronesischen Typus charakteristisch sind, weichen Bildungen, welche als Übergang zwischen dem Etschbucht- und dem brescianischen Gebiet betrachtet werden können. Und nicht viel weiter westlich von hier soll sich ferner die Übergangsregion der älteren Schichtengruppe vom Muschelkalk abwärts bis zum Permokarbon befinden, welche in Val del Chiese schon in ihrem typischen judikarisch-lombardischen Typus vollkommen entwickelt erscheint.

Viel schärfer als alle diese älteren Bildungen wird in der Ballinofurche die Übergangslinie des oberen Jura markiert. Am Mte. Lomasone, das ist östlich von Ballino, ist die Entwicklung des obersten Jura dieselbe, welche für die Etschbucht als normal bezeichnet werden kann. *Acanthicus*-Schichten, Tithon und Majolika sind dort aufgeschlossen. Die tiefsten Schichten sind rote knollige Kalke, welche nach ihrer Fossilführung der *Acanthicus*-Stufe und der untersten Partie des Tithons angehören; es folgen majolikaartige weiße Kalke, welche höchstwahrscheinlich noch Obertithon repräsentieren und die allmählich in typischen Biancone mit Kreidefossilien übergehen.

---

[1]) Mitteilungen aus dem Aufnahmsgebiete. (Gegend von Tenno bei Riva. — Auffindung von Bifronsschichten im Lias.) Verhandl. d. k. k. geol., R.-A. Wien 1881, pag. 52—53.

Westlich von Ballino, bei dem Aufstieg zum Mte. Leone trifft man aber ein ganz anderes Profil an. Unmittelbar über den crinoidenführenden, grobkristallinischen Kalken der obersten Oolithschichten liegt eine 20—30 *m* mächtige Masse von grauen, grünlichen und rötlichen dünngeschichteten, durch Verwitterung leicht aufblätternden Hornsteinen, in derselben Ausbildung wie sie in der östlichen Valsugana und auf den Lessinischen Bergen auftreten. Sie sind überlagert von einigen Metern dieser roten mergeligen Aptychenschiefer, wie sie in der westlichen Valsugana und am Rocchettapaß (Nonsberg) die Basis des obersten Jura bilden, in der Trienter Gegend aber vermißt werden. Von den roten typischen knolligen Kalken, welche überall ringsum im Bellunesischen, in Valsugana, in der Etschbucht und im Veronesischen die *Acanthicus*-Schichten und die unteren Tithonschichten repräsentieren, findet man hier keine Spur. An ihre Stelle tritt eine brecciös-konglomeratische Bildung, deren untere und obere Grenze höchst verschwommen ist; sie geht von den roten Aptychenschiefern aus und geht in die majolikaartigen Kalke des Hangenden über. Die Verschmelzung ist eine derartige, daß man streng genommen nicht einmal von einem Breccienlager sprechen darf; es wäre viel richtiger zu sagen, daß das Liegende sowie das Hangende so reich an fremden Gesteinsfragmenten werden, daß sie fast eine Breccie bilden.

In den roten tonigen Schichten, welche Aptychen, Belemniten, sowie kleine, zerdrückte und schlecht erhaltene Ammoniten führen, sind es eckige, meist handgroße Bruchstücke der Hornsteinschichten, welche als fremde Gemengteile auftreten; in den majolikaartigen Kalken sind es wieder dieselben Hornsteinfragmente, begleitet von Material, welches mit jenem der roten Aptychenschiefer identisch ist und in winzigen Scherben wie auch in Form von großen Brocken, die einige Dezimeter im Durchmesser messen, vorkommt. Die petrographische Identität des Brecciengesteins mit jenem der liegenden Hornstein- und Aptychenschichten ist geradezu frappant. Stücke aus den in unmittelbarer Nähe anstehenden Schichten lassen sich von dem Breccienmaterial in nichts unterscheiden. In den unteren Majolikaschichten findet man Stellen, wo man von einer wahren Breccie sprechen könnte, an anderen Stellen sind die fremden Elemente wieder spärlicher. Fremde Gesteinsbruchstücke und Majolikakalk sind zweifellos gleichzeitig abgesetzt worden, so daß die roten schlammartigen Zerreibungsprodukte, welche die Fragmente der roten Aptychenschiefer begleiteten, den schon reinweißen Majolikakalk lokal verunreinigt und rötliche Flecken in demselben erzeugt haben. Diese Flecken sind verschwommen, wodurch sie sich von den roten Fragmenten, die von kalkigen Partien der roten Aptychenschiefer herrühren und immer scharfe Abgrenzungen zeigen, unterscheiden. Je weiter man sich von der Basis der Majolika entfernt, desto seltener werden auch die fremden Gesteinsfragmente. Aber noch etliche Meter oberhalb der Basis der majolikaartigen Kalke findet man einzelne meistens sehr große fremde Blöcke von dem bekannten Typus, die, ganz isoliert und bunt gefärbt, sich grell von der majolikaweißen Masse abheben.

Die beschriebenen Verhältnisse lassen sich längs des Weges, welcher auf den Mte. Leone führt, beobachten. Aber auch nördlich von Ballino, am Fuße des Mte. Lomason, kann man etwas Ähnliches konstatieren. Nur tritt hier die oberjurassische Serie in der normalen Ausbildung der Etschbucht auf. *Acanthicus*-Schichten und *Diphya*-Kalk sind durch die gewöhnlichen roten Kalke repräsentiert und zeigen keine Spur von einer Breccie oder von fremden Einschlüssen. Erst im Hangenden der roten Kalke, das ist in den Majolikakalken, treten wieder die großen, fremden, roten, tonigen Blöke, ähnlich wie am Mte. Leone, aber nur isoliert auf.

Nach den bisherigen Erfahrungen würde also die Zone der Breccie und der fremden Einschlüsse eine Länge von zirka 5 *km* haben. Damit sind aber die extremen Punkte der Zone noch nicht erreicht; es ist im Gegenteil zu erwarten, daß genauere Untersuchungen der südlichen Fortsetzung des Jurazuges von Ballino, die ich mir für später vorbehalte, die Ausdehnungszone dieser Breccien noch um einige Kilometer vergrößern werden. In dem Parallelzuge des Cadria ist aber davon schon nichts mehr zu sehen, obwohl die lombardische Fazies ausgesprochen entwickelt ist. Um ähnliche Bildungen zu treffen, müssen wir weit weg von unserer Region suchen; auch im Brescianischen, wo der oberste Jura ebenfalls als *selcifero* entwickelt und durch zahlreiche detaillierte Untersuchungen bekannt ist, wurde bisher in der Literatur keine solche erwähnt.

Auf der Majolika, nicht wie unser Gestein an deren Basis, liegt übrigens der konglomeratartige pseudojurassische Kalk von Biandronno (bei dem Varesesee in der westlichen Lombardei), welcher von Mariani [1]) beschrieben wurde. Aus dem Monte Baldo werden von Nicolis [2]) in seiner stratigraphischen Übersicht aus dem Niveau der *schisti selciferi* und der *Acanthicus*-Schichten Breccien erwähnt, im Text aber nicht weiter beschrieben, so daß wir über ihre Stellung und Ausbildung nicht ins klare kommen und noch zweifeln müssen, ob es sich um wahre Breccien oder nicht etwa um brecciöse oder struierte Kalke handelt.

Ein Konglomerat, welches aber noch nicht beschrieben wurde, hat Vacek bei Rovereto an der Basis der *Acanthicus*-Schichten gefunden.

Unser Vorkommnis von Ballino steht also bezüglich seiner topographischen Lage, seines Auftretens und seiner Lagerung ziemlich isoliert da.

Das Alter unserer Breccie mit der gewünschten Genauigkeit zu fixieren, die Herkunft ihres Materials zu bestimmen und ihre Bedeutung für die Stratigraphie der Region zu erläutern, was nun die Aufgabe der folgenden Zeilen sein sollte, wäre naturgemäß keine einfache und leichte Sache. Im Gegenteil würden wir in Fragen fundamentaler Bedeutung, welche seit Langem ihrer Lösung harren, ver-

---

[1]) E. Mariani, Sul calcare puddingoide pseudogiurese di Biandronno ecc. Rend. Ist. Lomb. S. 2, Vol. XXXII, 1899.

[2]) E. Nicolis, Note illustrative alla carta geologica della provincia di Verona. Verona 1882.

wickelt. Wir werden daher diese Probleme mehr streifen als ausführlich behandeln.

Die Bestimmung des Alters der uns beschäftigenden Breccie ist von einer Seite dadurch erleichtert, daß wir wenigstens wissen, in welchem Zeitraum der Sedimentation sie gebildet wurde. Wir haben es nicht mit einem Breccienlager zu tun, welches einem Schichtenkomplex eingeschaltet ist und dessen Bildungsdauer ein Rätsel für immer bleibt, besonders wenn Liegendes und Hangendes verschiedenen Alters sind. In unserem Falle können wir aus den Lagerungsverhältnissen den Schluß ziehen, daß die Bildung der Breccie gleichzeitig mit jener der obersten Schichten des *selcifero ad aptichi* angefangen und mit jener der untersten Bänke der Majolika aufgehört hat. Somit ist ihre Stellung wenigstens lokal ganz genau fixiert, wenn wir von möglichen Unterbrechungen im Bildungsprozeß absehen. Die Schwierigkeit aber beginnt, sobald wir ihre Stelle im System fixieren wollen, selbst wenn wir uns mit dem Schema der Lokalstratigraphie begnügen. Eine Fixierung nach oben ist noch verhältnismäßig leicht. Wenn auch die Majolika nicht an Ort und Stelle fossilführend ist, so können wir doch ruhig mit der Mehrzahl der Autoren annehmen, daß deren untere Schichten — mit den charakteristischen tonigen, grünlich gefärbten Häutchen zwischen den einzelnen Lagen — zum Tithon gehören. So ist es im Venetianischen, in der Etschbucht, in dem Veronesischen und in der Lombardei. Im Obertithon liegt also die Breccie, beziehungsweise ihre isolierten Blöcke am Fuße des Mte. Lomason und die oberste Partie derselben am Mte. Leone. Die unterste Partie der letztgenannten Lokalität liegt in dem obersten Teil des *selcifero ad aptichi*, dessen Altersbestimmung recht schwer ist.

Der *selcifero ad aptichi* ist eine Bildung, welche in ihrer fast konstanten charakteristischen Fazies in Italien außerordentlich verbreitet ist und deren Stellung noch nicht überall fixiert ist. In Friaul, im Venetianischen, im Veronesischen, im Brescianischen, in der Lombardei, in den Ostalpen, in den Apuanischen Alpen, im Zentral-Apennin, in Toscana, bis in Kalabrien wurde der *selcifero* unter ähnlichen Namen beschrieben [1]), welche auf die konstante Fazies hindeuten.

Älter als Tithon scheint er in Friaul zu sein; zwischen den *Acanthicus*-Schichten und der *Peltoceras transversarium*-Zone ist er im Bellunesischen und Veronesischen eingeschaltet; unter der Majolika kommt er im Brescianischen vor; ebenso in der westlichen Lombardei, wo er auch von dem Kalke di Fraschirolo, welcher dem Kimmeridgien zugewiesen wird, überlagert ist. Eine ähnliche Stellung scheint er auch sonst überall in Italien einzunehmen. Was speziell die Etschbucht anbelangt, so habe ich den *selcifero ad aptichi* in einer Fazies, welche mit jener der angrenzenden Regionen übereinstimmt, in Valsugana und im Blatt Avio auf den Lessinischen Bergen konstant von *Acanthicus*-Schichten überlagert gefunden. In Judikarien, und zwar, wie eben betont wurde, östlich von Ballino und im ganzen Zuge des

[1]) Siehe eine gute Übersicht in: G. Bonarelli, Miscellanea di note geologiche e paleontologiche per l'anno 1902. Atti Soc. Geolog. It. Roma 1903, Vol. XXII, pag. 434, und sonst in der gesamten Juraliteratur des Landes.

Mte. Cadria tritt er in der lombardischen Entwicklung auf, so daß seine untere sowie obere Grenze weniger genau fixiert ist; er nimmt hier bedeutend an Mächtigkeit zu und differenziert sich auch petrographisch so weit, daß er sofort in Verdacht kommt, in seinen untersten und obersten Partien andere Zonen, die sonst in der lombardischen Region nicht vertreten sind, zu repräsentieren.

Welche Überraschungen die detaillierten Untersuchungen in dieser Beziehung uns noch bringen können, zeigten die Studien Bettonis[1]) in der angrenzenden Provinz Brescia. Er hat nämlich das Glück gehabt, in einem Komplex von dünngeschichteten Hornsteinen, welche unmittelbar unter dem roten *selcifero ad aptichi* liegen, die *Posidonomya alpina* zu finden.

In Judikarien, und zwar auch am Mte. Leone bei Ballino besteht die Basis des *selcifero ad aptichi* ähnlich wie bei Brescia aus dünnen grauen Hornsteinschichten, welche in rote übergehen. Die Zugehörigkeit dieser basalen Bildungen zum *selcifero* kann nicht in Zweifel gezogen werden, denn der Übergang ist ein allmählicher und Aptychen kommen, wenn auch viel seltener, selbst in diesen unteren Schichten vor. Selbstverständlich handelt es sich um eine petrographische und fazielle Zugehörigkeit und es hätte gar nichts Überraschendes, wenn auch in unserem Gebiet ein dem brescianischen ähnlicher Fund gemacht werden sollte.

Nach oben werden diese Schichten am Mte. Leone mehr und mehr rötlich, tonig und kalkig bis schließlich die brecciöse Bildung beginnt. Ebenso wie die Basalschichten etwas Älteres repräsentieren dürften, könnte aber auch diese höhere rote Partie, welche eine ähnliche Ausbildung wie der *rosso ad aptichi* der Lombardei hat, etwas Jüngeres vertreten. Es wurde schon oben erwähnt, daß westlich von Ballino und im Cadriazuge die typischen *Acanthicus*-Kalke fehlen; es lassen sich aber hie und da gute Übergänge finden. So können zum Beispiel bei Tiarno die roten tonigen Schichten, welche die oberste Partie des *selcifero* bilden und ausschließlich Aptychen führen, noch immer gebrochen und zu ornamentalen Zwecken verwendet werden, denn sie enthalten in einzelnen Lagen noch so viel Kalk, daß sie einer gewissen Politur fähig sind. Auf dem Cadria selbst findet man ferner an einzelnen Stellen noch rote Kalke, die denjenigen vom Mte. Lomason gleichzustellen sind.

Wenn ich mich nicht irre, können wir also gerade hier in Judikarien den Übergang der *Acanthicus*-Kalke in den *rosso ad aptichi* der Lombardei sehen.

Unter diesen Umständen ist es aber recht schwer, die untere Grenze der Breccie chronologisch zu bestimmen und wir bleiben im Zweifel, ob ihre Bildung erst zur Zeit der Absetzung der *Diphya*-Kalke oder schon zu jener der *Acanthicus*-Schichten begonnen hat.

---

[1]) A. Bettoni, Strati a *Posidonomya alpina* nei dintorni di Brescia. Atti Soc. Geol. Ital. 1904, Vol. XXIII, pag. 403.

G. B. Cacciamali, Il Lias e il Giura nella provincia di Brescia. Atti, Soc. Geol. Ital. 1905, Vol. XXIV, pag. 257.

Anderseits verdanken wir gerade diesem Fazieswechsel die Möglichkeit, uns über die Herkunft des Breccienmaterials zu orientieren. Östlich von Ballino ist nämlich die Schichtenserie komplett und außerdem kommen keine Schichten vor, mit welchen das Material der Breccie verglichen werden könnte. Auch fand ich nirgends in der Breccie Bruchstücke des typischen roten *Acanthicus*- oder *Diphya*-Kalkes. Es bleibt also nichts anderes übrig als die Annahme einer westlichen Herkunft.

Betreffs der Bildung selbst haben wir die Wahl zwischen terrestrischer Flußerosion und Meeresbrandung. Die Natur, Form und Größe des Materials sprechen allerdings dafür, daß der Transport nicht lange dauerte. Es hätte sonst wahrscheinlich eine Sortierung der ganz weichen tonigen Stücke und der äußerst harten Hornsteine stattgefunden. Was die Form betrifft, so wurde schon anfangs erwähnt, daß neben scharfkantigen Fragmenten auch abgerundete, wenn nicht gerollte Stücke gefunden werden. Besonders bezeichnend ist der Umstand, daß die Härte des Gesteines für seine Form nicht immer maßgebend ist. Denn man findet, wenn auch selten, neben den scharfkantigen frischen Fragmenten der dünnen Hornsteinplatten auch einzelne halb abgerundete Gerölle und neben den kleinen meist scheibenförmigen Stücken des tonigen roten Materials und den großen grob abgerundeten Blöcken treten auch frische eckige Bruchstücke auf.

Kurzum, man hat es mit einem Zerreibsel zu tun, wie es am besten als aus der Zerstörung des Ufergesteines durch die brandenden Wellen an einer etwas steilen Küste gebildet gedacht werden kann. Auch die Höhe dieser Küste können wir beiläufig bestimmen. Sie dürfte höchstens 50 *m* betragen haben, denn soviel beträgt beiläufig die Mächtigkeit der Schichten, welche der abradierenden Wirkung anheimgefallen sind. An diesen kann man nirgends Spuren von älteren Faltungen konstatieren, so daß wir uns am wahrscheinlichsten die Küste eines flachen oder flachgewölbten Landes vorstellen können. Mit einer solchen Hypothese kann man auch am besten die Tatsache erklären, daß die Erosion einen verhältnismäßig dünnen Schichtenkomplex angegriffen hat und die Unterlage des *selcifero ad aptichi*, die weißen, grobkristallinischen Kalke, nirgends berührt zu haben scheint.

Die Küste dürfte nach der Grenze der *Acanthicus*-Kalke und nach der Richtung des Breccienzuges an dieser Stelle etwa nach N—S orientiert gewesen sein. Die Brandung des Meeres hat ihr Zerstörungswerk begonnen und bei den wenig konsistenten Schichten leichtes Spiel gehabt. Das durch die Abrasion entstandene Zerreibsel wurde in unmittelbarer Nähe der immer mehr und mehr zurücktretenden Küste als eine breccienartige konglomeratische Bildung abgesetzt, einzelne Blöcke jedoch wurden von den Grundwasserströmen weiter ins Meer transportiert und in einer Entfernung von vielen hundert Metern in der Majolika, welche sich in größerer Tiefe bildete, eingebettet; der rote Küstenschlamm hat die unteren Schichten der weißen Majolika mit rötlichen schmutzigen Flecken verunreinigt.

So interessant auch dieses Breccienvorkommen für die Lokalgeologie sein mag, darf man ihm doch vom Standpunkt der Regionalgeologie keine große Bedeutung beimessen. Vergebens sucht man in dem benachbarten Gebiete die Spuren dieser jurassischen Abrasion; ich habe sie in dem allerdings einige Kilometer entfernten Cadriazuge und in Val di Concei noch nicht gefunden; es stehen dort die weichen Schichten des *selcifero* noch intakt an. Die Zerstörung des Landes dürfte also keine großen Fortschritte gemacht haben und der Betrag der Denudation gering gewesen sein. Als eine große ausgedehnte Unterbrechung des Sedimentationsprozesses läßt sich das Vorkommen der Ballinobreccie nicht deuten.

Immerhin kann sie ein gewisses Licht auf die Sedimentations- und auf die bathometrischen Verhältnisse werfen.

So hat bekanntlich zum Beispiel Neumayr die Ansicht vertreten, daß die roten Ammonitenkalke der Südalpen sowie die roten Aptychenschiefer und die Hornsteinschiefer, welche wesentlich aus Radiolarienskeletten zusammengesetzt sind, als Ablagerungen aus großer Meerestiefe zu betrachten seien. Diese Meinung hat er auch für die roten Jurakalke der Etschbucht ausgesprochen.

Die Lagerungsverhältnisse von Ballino sprechen jedenfalls gegen die Ansicht, daß die roten Aptychenschiefer, welche gleichzeitig mit der Breccie deponiert wurden, und die roten Ammonitenkalke, welche in unmittelbarer Nähe der letzteren auftreten, als Sedimentationsbildungen der großen Tiefen eines offenen Ozeans zu betrachten seien. Wohl könnte man aber an grabenartige Vertiefungen des Meeres in der Nähe einer Küste, wie sie zum Beispiel in Westindien südlich der Caymacaninseln (Bartlett Tief) und nördlich von Portorico (Jungferntief) oder in Ostindien in der Bandasee und in dem Mentaweigraben[1] südlich von Sumatra doch vorkommen. Es gibt dort Stellen des Meeresgrundes, wo auf einer Strecke von 5—6 *km* die Tiefe der See von 50—100 *m* bis auf 1500 und mehr sprungweise zunimmt, also Profile mit einer über 25% Böschung, welche jener einer kühnen Bergkette der Alpen gleichzustellen ist.

Werfen wir schließlich die Frage auf, zu welchem Jurahorizont die Bildung der Ballinobreccie gehört, so treten uns die weit auseinandergehenden Meinungen der Autoren entgegen.

Vacek stellt die *Acanthicus*-Schichten zusammen mit den *Peltoceras transversarium*-Kalken in das Oxfordien, Majolika und *Diphya*-Kalke aber ins Portland; dazwischen nimmt er eine Lücke an, welche Korallien und Kimmeridge umfaßt, in welche auch unsere Breccie gut hineinpassen könnte. Die weit größere Mehrzahl der Autoren aber stellt die *Acanthicus*-Schichten ins Kimmeridgien und nimmt keine Unterbrechung zwischen demselben und dem Tithon an. Immerhin könnte unsere wenn auch nur lokale und räumlich be-

[1]) Vergleiche zum Beispiel bezüglich des Mentaweibeckens die Lotungen der deutschen Tiefsee-Expedition des Jahres 1899, in Carl Chun, Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderung von der deutschen Tiefsee-Expedition. Jena 1903

schränkte Sedimentationsunterbrechung an jene Unregelmäßigkeiten sich anreihen, welche an der Basis des Tithons in den Apuanischen Alpen und in den Apenninen von De Stefani, Zaccagna, Zittel, Canavari, Lotti und Parona häufig beobachtet wurden[1]).

Literaturnotizen.

Hans Leitmeier. Der Basalt von Weitendorf in Steiermark und die Mineralien seiner Hohlräume. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, 1909, XXVII. Beilageband, II. Heft, pag. 219.

Der Autor ergänzt durch detailliertere Beschreibung, durch eine Analyse und durch Besprechung der in Mandelräumen und auf Klüften vorkommenden Minerale (Quarz, Chalzedon, Aragonit, Kalzit, Delessit, Natrolith und Pyrit) das bisher vom Basalt Bekannte. Die für ein basisches Gestein auffallend große Menge von jüngeren Quarz- und Chalzedonbildungen — die SiO_2 soll nur zum Teil eine ausgelaugte und zum größten Teil eine infiltrierte sein — veranlaßten den Autor zu einigen Versuchen über die Löslichkeit des Basaltes. Außer diesen Ergebnissen werden noch solche experimenteller Untersuchungen über die Bildungsbedingungen von Quarz und Chalzedon mitgeteilt.

In der Frage, ob der Basalt intrusiv oder effusiv sei, schließt sich der Autor Hilber an. Gleichwie von diesem wird auch von ihm keine einzige die Lakkolithnatur des Basaltes beweisende Tatsache vorgeführt. Die Bemerkung des Autors, daß der Basalt rissig und zerklüftet ist, ist doch eine Anerkennung sekundärer, über den Basalt und seine Umgebung ergangener Störungen. Und da kann dann doch die lokale Steilstellung der Schichten am Dach des Basaltes kein unzweifelhafter Beweis für die Intrusion desselben sein. (Ohnesorge.)

[1]) Vergleiche eine gute Zusammenstellung davon in: Processi verbali della Soc. toscana di Scienze naturali, Pisa, Vol. V, 1886, 14 nov., pag. 155—162: Canavari, Discussione in proposito al lavoro del Vacek.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek. Wien III. Erdbergstraße 3.

N⁰. 8.



1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Mai 1909.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit dem Erlasse vom 27. April 1909, Zahl 9559, den Kartenzeichner der k. k. geologischen Reichsanstalt, Oskar Lauf, ad personam in die X. Rangklasse der Staatsbeamten befördert.

Todesanzeigen.

Johann Böckh de Nagysúr †.

Ein schwerer Verlust traf die Geologenwelt im allgemeinen und ganz speziell die ungarischen Geologen mit dem am 10. Mai 1909 plötzlich und unerwartet erfolgten Hinscheiden des gewesenen Direktors der königlich Ungarischen Geologischen Anstalt: Johann Böckh de Nagysúr. Der Verewigte, der bis zum letzten Moment seines Lebens fachschriftstellerisch tätig war, erwarb sich um die Entwicklung der Geologie in Ungarn ganz hervorragende Verdienste, die voll zu würdigen eine andere Stelle berufen sein wird. Hier soll nur ein kurzer Abriß seines Lebens und Wirkens gegeben werden.

Johann v. Böckh war am 20. Oktober 1840 in Budapest geboren. Nach Absolvierung der Mittelschulstudien, wobei drei an der Genieschule in Krems verbrachte Jahre mit in Anschlag zu bringen sind, begab er sich an die Schemnitzer Bergakademie, die er im Jahre 1862 absolvierte. Als Montanpraktikant begann er seinen Staatsdienst in Eisenerz, von wo er nach Reichenau versetzt und zum Bergexpektanten ernannt wurde. In dieser letzteren Eigenschaft wurde er auf sein Verlangen für zwei Jahre zur Weiterausbildung der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien zugeteilt. Im Jahre 1865 besuchte er unter Führung Bergrat Foetterles die größeren

Montanwerke Westgaliziens, Böhmens und Mährens, im Sommer 1866 aber nahm er an der Seite Dr. G. Staches an den geologischen Aufnahmen in Ungarn teil, wo er, von seinem Sektionsleiter dazu aufgefordert, die Aufnahme der Gegend von Erlau, Putnok und Mezönyárád selbständig durchführte. Diese Gegend hat er dann im XVII. Bande des Jahrbuches der k. k. geologischen Reichsanstalt unter dem Titel „Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges und der angrenzenden Vorberge“ genauer beschrieben.

Im Jahre des Ausgleiches (1867) zog es ihn in seine Heimat, nach Ungarn zurück, wo ihn im Finanzministerium Lónyay der Staatssekretär Gränzenstein an seine Seite nahm. Im Jahre 1868, als die ungarische geologische Sektion und im darauffolgenden Jahre (1869), als die königlich Ungarische Geologische Anstalt für die Länder der ungarischen Krone organisiert wurde, trat Böckh anfangs als Hilfs- und dann als Sektionsgeologe in den Verband der geologischen Sektion, beziehungsweise der Geologischen Anstalt. Im Jahre 1872 wurde er zum Chefgeologen, 1882 aber, als Hantken die Professur für Paläontologie an der Budapester Universität übernahm, zum Direktor der königlich Ungarischen Geologischen Reichsanstalt ernannt. In den Jahren 1870—77 führte er namentlich im Bakony- und Fünfkirchner Gebirge in musterhafter Weise die Detailkartierung durch, worüber im II. und III. Bande der „Mitteilungen a. d. Jahrbuch der königlich Ungar. Geologischen Anstalt“ eine Arbeit unter dem Titel: „Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony“ und im IV. Bande ein weiterer Aufsatz unter dem Titel: „Geologische und Wasserverhältnisse der Umgebung der Stadt Fünfkirchen“ erschienen. Vom Jahre 1877 an war er, auch noch als Direktor, so lange ihm die Direktionsagenden das gestatteten, mit der Aufnahme des Krassó-Szörényer (Banater) Gebirges beschäftigt, wo er um die detaillierte Entzifferung dieses so komplizierten Gebirges, unter oft schwierigen äußeren Verhältnissen, sich besondere Verdienste erwarb.

Bei der Leitung der ihm anvertrauten Anstalt bot sich Johann v. Böckh reichlich Gelegenheit, seine umfassenden Fachkenntnisse und sein vorzügliches administratives Talent zu betätigen. Gleich bei Übernahme der Direktion führte er die Herausgabe der „Jahresberichte“ ein, in denen nebst dem jährlichen Direktionsbericht die Aufnahmsberichte der Geologen publiziert wurden. Die geologischen Karten wurden mit erläuterndem Text veröffentlicht und außerdem erschien auf seine Veranlassung eine Serie gelegentlicher Mitteilungen unter dem Titel „Publikationen der königl. Ungar. Geologischen Anstalt“. Ihm verdankt die Anstalt sodann auch die Kreierung einer Geologenstelle für montangeologische Aufnahmen und sein Verdienst ist nicht minder die Errichtung des chemischen Laboratoriums an der Anstalt. Im Jahre 1890 gelang es ihm überdies, im Rahmen der Anstalt eine besondere agrogeologische Sektion ins Leben zu rufen.

Ein besonderes Verdienst erwarb sich Böckh auch durch die Anregung zu Schürfungen auf Petroleum in Ungarn, infolge welcher Anregung über Auftrag der maßgebenden Regierungskreise zunächst geologische Vorstudien und auf Grund dieser dann Schurfbohrungen vorgenommen wurden. Er selbst befaßte sich dabei mit dem detaillierten Studium

und der Kartierung des Terrains bei Szassal im Izatale des Komitats Marmaros, wo an dem von ihm proponierten Bohrpunkte im Jahre 1896 das Petroleum tatsächlich auch erbohrt wurde, und er unterzog auch das Gebiet von Sósmező im Komitat Háromszék einer genauen Untersuchung und Aufnahme, worüber im XI. und XII. Bande der „Mitteilungen a. d. Jahrbuch der königl. Ungar. Geologischen Anstalt" seine einschlägigen Publikationen erschienen. Schließlich faßte er unter dem Titel: „Der Stand der Petroleumschürfungen in den Ländern der ungarischen Krone" im XVI. Band der „Mitteilungen etc." alles zusammen, was bis dahin auf diesem Gebiete in Ungarn geschah.

Daß die königl. Ungar. Geologische Reichsanstalt in dem im Mai 1900 seiner Bestimmung übergebenen Palais an der Stephaniestraße ihr eigenes glänzendes Heim beziehen konnte, ist schließlich ebenfalls ein unvergängliches Verdienst der jahrelangen Bestrebungen Johann v. Böckhs.

Seine rastlose Tätigkeit und seine großen Verdienste fanden ihre Anerkennung in der Verleihung des Ordens der Eisernen Krone III. Klasse, des russischen St. Stanislaus-Ordens mit dem Stern, der Verleihung der Szabo-Medaille von seiten der Ungarischen Geologischen Gesellschaft, der Erwählung zum Mitgliede der ungarischen Akademie der Wissenschaften und mehrerer anderer wissenschaftlicher Gesellschaften und schließlich in der Verleihung des ungarischen Adels mit dem Prädikat „de Nagysúr". L. Roth v. Telegd.

Aristides Brezina †.

Am 25. Mai d. J. starb das langjährige Mitglied der geologischen Reichsanstalt Dr. Maria Aristides Brezina, emer. Direktor der mineralogisch-petrographischen Abteilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums und ehemaliger Privatdozent an der k. k. Universität Wien. In ihm betrauern die kristallographische und mineralogische Wissenschaft einen genialen und außerordentlich arbeitsfreudigen Forscher und viele Mineralogen, welche in den Jahren 1870—1893 die Wiener Universität besuchten, einen liebenswürdigen Lehrer und stets hilfsbereiten Ratgeber.

Maria Aristides Brezina war als Sohn des Wiener Advokaten Dr. Severin Brezina am 4. Mai 1848 in Wien geboren. Ursprünglich war er für die juridische Laufbahn bestimmt, doch trat schon frühzeitig seine Begabung für die Naturwissenschaften hervor und er wurde bereits während der Gymnasialstudien als Eleve am k. k. Hofmineralienkabinett aufgenommen (1862). Er betrieb dort unter den Assistenten Laube, Zittel und Schrauf geologische und kristallographische Studien, welche er als außerordentlicher Hörer an der Universität unter Schrauf, Suess und Tschermak vervollständigte. 1866 legte er am akademischen Gymnasium die Maturitätsprüfung ab und besuchte zunächst die Wiener Universität, wo er namentlich mathematische und physikalische Studien betrieb; daneben arbeitete er chemisch am Laboratorium der technischen Hochschule unter Weselsky. 1868 ging er dann nach Berlin, wo er unter anderen Weierstraß in Mathematik und Gustav Rose in Kristallographie

hörte und unter Magnus im physikalischen Institut arbeitete. Während der Zeit wurde er zu Weihnachten 1868 Assistent am Hofmineralienkabinett, nachdem er eine Berufung an das kristallographische Laboratorium des Prof. Wyrouboff in Paris abgelehnt hatte. 1872 erwarb er sich an der Universität Tübingen den Doktorhut und machte dann unter Ludwig mineralchemische Studien an der Wiener Universität; 1872—1873 unter Tschermak geologisch-petrographische Beobachtungen im Felde. 1874 habilitierte er sich an der Wiener Universität für Kristallographie und Kristallphysik. Am 7. September des gleichen Jahres Kustos geworden, lehnte er eine Berufung als außerordentlichen Professor nach Graz ab, da die Umwandlung in eine ordentliche Professur vom Ministerium nicht bewilligt worden war. 1876 errichtete er an der Universität ein eigenes kristallographisches Laboratorium, anfangs in den Räumen des paläontologischen Instituts, später im neuen Universitätsgebäude als selbständiges Institut im zweiten Stock (1882). Nach Auflassung desselben legte er im Jahre 1892 seine Dozentur nieder. Nach dem Abgange Tschermaks (1878) vom Hofmineralienkabinett übernahm er die Verwaltung der Meteoritensammlung und widmete sich nunmehr dem Studium der Meteoriten, namentlich der Meteoreisen, mit dem ihm eigenen, ans Leidenschaftliche grenzenden Eifer und setzte alles daran, den Platz, den diese Sammlung unter den anderen ähnlichen innehatte, zu behaupten. Dadurch wurde er leider verhindert, sich so intensiv wie bisher auf dem Gebiete der Kristallographie zu betätigen, wenngleich sein Interesse für kristallographische Fragen nie erlahmte und er bis zu seinem Ende die Fortschritte dieser Wissenschaft eifrig verfolgte. 1885 übernahm er die Leitung der mineralogisch-petrographischen Abteilung und unter seiner Vorstandschaft wurden namentlich die großen Arbeiten, welche mit der Einrichtung des neuen Museums und der Übersiedlung in dasselbe verbunden waren, bewältigt, nachdem bereits 1875 mit den Vorarbeiten hierzu begonnen worden war. 1899 wurde er für seine bei dem Umzuge und der Neuaufstellung erworbenen Verdienste ad personam zum Direktor ernannt, welche Stelle er bis zu seiner Übernahme in den Ruhestand im Jahre 1896 bekleidete.

Nach dem Rücktritte vom Hofmuseum wurde Brezina als Direktor zu der anläßlich der Jubiläumsausstellung im Jahre 1898 neu gegründeten „Wiener Urania“ berufen, zu deren Einrichtung es seiner ganzen Energie und Umsicht bedurfte, um das schöne Werk zustande zu bringen. Er trat jedoch bald auch von diesem Wirkungskreis zurück, da die vorhandenen Mittel für die von ihm gesteckten Ziele nicht ausreichten.

Brezina war seit 1877 mit der Tochter des Architekten und Hofrates im Ministerium des Innern, Karl Köchlin, dessen Sohn Rudolf sich ebenfalls der Mineralogie widmete, vermählt. Dieser Ehe entsprossen zwei Kinder; ein Sohn (Ernst), der, dem Vater in der Begabung nachgeratend, in jungen Jahren bei einer Kletterpartie auf der Rax seinen Tod fand; und eine Tochter (Paula), welche mit dem Sektionsrat im Justizministerium Dr. Hellmann vermählt ist. Im Winter 1905—1906 traf ihn zum erstenmal ein Schlaganfall, von

dem er sich jedoch fast ganz erholte; diese Anfälle wiederholten sich aber in größeren Zwischenräumen; am 22. Mai 1909 traf ihn der letzte, auf den dann, ohne daß inzwischen das Bewußtsein wiedererlangt wurde, am 25. der Tod folgte.

Brezina war ein sehr objektiver, offener Charakter und ein außerordentlich begabter, äußerst lebhafter und vielseitiger[1]) Geist; was immer er unternahm, begann er mit ungewöhnlichem Eifer und in großem Stile, so daß die Arbeit oft derart anwuchs, daß auch seine erstaunliche Leistungsfähigkeit zu ihrer Bewältigung nicht mehr ausreichte. Dies war auch der Grund, warum mancher Plan, manche groß angelegte wissenschaftliche Arbeit unvollendet blieb. So war es mit seiner bedeutendsten Arbeit auf kristallographischem Gebiete, den „Untersuchungen an homologen und isomeren Reihen", für welche er von der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften den Baumgartner-Preis erhielt, von welcher Arbeit aber nur die unter dem Titel „Methodik der Kristallberechnung" allgemein bekannte Einleitung erschienen ist. Allerdings mag hier auch der schon oben erwähnte Umstand, nämlich die Beschäftigung mit den Meteoriten, mitgewirkt haben. Auch die Vollendung seines großen, in Gemeinschaft mit E. Cohen in Greifswald begonnenen Meteoritenwerkes: „Die Struktur und Zusammensetzung der Meteoreisen erläutert durch photographische Abbildung geätzter Schnittflächen" hat keiner der beiden Autoren erlebt; E. Cohen starb zwei Jahre vor Brezina.

Unter Brezinas Schülern sind zu nennen: Baron Andrian Werburg, Dr. Rich. v. Drasche, Prof. Wischniakoff und Prof. Thom. Egleston, welchen er vor der Habilitation Privatunterricht in petrographischen Arbeiten gegeben hatte; während seiner Lehrtätigkeit an der Universität arbeiteten unter ihm ferner: Dr. Heinrich Freih. v. Foullon-Norbeek, Dr. Kertscher, Prof. Dr. Viktor Goldschmidt und Dr. Rudolf Köchlin.

Für seine wissenschaftlichen Arbeiten wurde Brezina namentlich vom Auslande geehrt; seit 1873 wirkliches Mitglied der Kais. russischen mineralogischen Gesellschaft, wurde er im Jahre 1890 Ehrenmitglied derselben, 1886 wurde er Mitglied der American philosophical Academy of Philadelphia, 1896 Ehrenmitglied der „Mineralogical Society of Great Britain". Der geologischen Reichsanstalt gehörte er als korrespondierendes Mitglied bereits seit 1865, also fast seit Beginn seiner Tätigkeit auf mineralogischem Gebiete an.

Wissenschaftliche Publikationen.

(Die eingeklammerten Zitate beziehen sich auf jene Stellen, wo der betreffende Aufsatz erschien.)

Über eine neue Modifikation des Kobellschen Stauroskops und des Nörrembergschen Polarisationsmikroskops. (Poggendorf. Annalen der Physik und Chemie, 1866, 128, pag. 446—452.)

[1]) Die vorliegende kurze Lebensbeschreibung ist nur vom mineralogischen Standpunkte aus verfaßt; was Brezina auf anderen Gebieten, wie Volksbildung, Sozialpolitik, Schulwesen etc. geleistet hat, wird wohl von den betreffenden Kreisen aus gewürdigt werden.

Das Verfahren mit dem Stauroskope. (Poggendorf. Annalen der Physik und Chemie, 1867, **130**, pag. 141.)

Kristallographische Studien über rhombischen Schwefel. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Kl. I. Abt., 1869, **60**, pag. 539.)

Entwicklung der tetartosymmetrischen Abteilung des hexagonalen Kristallsystems nebst Bemerkungen über das Auftreten der Zirkularpolarisation. (Ebda., pag. 891.)

Kristallisierter Sandstein von Sievering bei Wien. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 370.)

Die Sulzbacher Epidote im Wiener Museum. (Tschermaks Miner. Mitteil. 1871, pag. 49—52.)

Die Kristallform des unterschwefligsauren Bleies und das Gesetz der Trigonoëder an zirkularpolarisierenden Kristallen. (Sitzungsb. d. kais. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Kl. I. Abt., 1871, **64**, pag. 289.)

Kristallographische Studien an Wieserin, Mejonit, Gips, Erythrin und Simonyit. (Tschermaks Miner. Mitteil. 1872, pag. 7—22.)

Über die Symmetrie der Pyritgruppe. (Ebda., pag. 23—25.)

Bergkristall von der Grieswiese, Rauris; vom Hochnarr, von Kals. (Ebda., pag. 57—62.)

Entwicklung der Hauptsätze der Kristallographie und Kristallphysik. (Ebda., pag. 125—160.)

Kristallographische Studien am Albit. (Ebda., 1873, pag. 19—28.)

Anatas und Brookit vom Pfitscherjoche in Tirol. (Ebda., pag. 49.)

Bergkristall von Nächling bei Waidhofen a. d. Thaya. (Ebda., pag. 136.)

Das Wesen der Kristalle (Habilitationsvortrag). (Ebda., pag. 141—146.)

Anthophyllit von Hermannschlag. (Ebda., 1874, pag. 247.)

Guarinit. (Ebda., pag. 285.)

Das Wesen der Isomorphie und die Feldspatfrage I und II. (Ebda., 1875, pag. 13—30 und 137—152.)

Sulfuricin und Melanophlogit. (Ebda., 1876, pag. 243.)

Über ein Mineral aus den Fundstellen von St. Marcel (Strueverit). (Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1876, pag. 101.)

Leonhardit a. d. Floitentale. (Miner. Mitteil. 1877, pag. 98.)

Grundform des Vesuvians. (Ebda., pag. 98.)

Vorläufiger Bericht über den Meteoriten von Dhulia. (Anz. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1878, **15**, pag. 213.)

„Meteor“. (Zeitschr. f. Meteorologie 1878.)

Der Gebrauch des Schneiderschen Polariskops. (Carls Repertorium der Experimentalphysik 1879, **15**, pag. 752.)

An universal Catalogue. („The Nature 1879, Nr. 500.)

Optische Studien I. (Zeitschr. f. Kristallogr. 1879, **3**, pag. 259—272.)

Über den Autunit. (Ebda., pag. 273—278.)

Herrengrundit, ein neues basisches Kupfersulfat. (Ebda., pag. 359—380.)

Interferenzerscheinungen an Kristallplatten, I—IV. (Lenoir & Forster, 1879, [Wien.])

Vorläufiger Bericht über neue oder weniger bekannte Meteoriten. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Kl. I. Abt., Wien 1880, **82**, pag. 348—352.)

Üer die Reichenbachschen Lamellen in den Meteoreisen. (Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch, Wien 1880, **43**, pag. 13.)

La Tetartoëdrie des aluns. (Bull. soc. franc. Miner. 1880, 2, pag. 182.)

Künstliche Kalkspatzwillinge. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1880, pag. 45.)

Über ein neues Mineral „Schneebergit" von Schneeberg in Passeier. (Ebda., 1880, **17**, pag. 313.)

Meteoreisenstudien II: Über die Orientierung der Schnittflächen in Eisenmeteoriten mittels der Widmannstättenschen Figuren. (Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wissensch. 1881, **44**, pag. 121.)

Über die Meteoreisen von Bolson de Mapimi. (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissensch. math.-naturw. Kl. 1881, **83**, pag. 473.)

Bericht über neue oder wenig bekannte Meteoriten. (Ebda., 1881, **84**, pag. 277—283.)

Bericht über neue oder wenig bekannte Meteoriten. (Ebda., 1882, **85**, pag. 335.)

Über einen Pseudometeoriten, gefunden in Čista, Pilsener Kreis in Böhmen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1881, pag. 121.)

Kristallographische Untersuchungen an homologen und isomeren Reihen: I. Methodik der Kristallberechnung. (Wien 1884.)

Das neue Goniometer der k. k. geologischen Reichsanstalt. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1884, **34**, pag. 321—344.)

Das neue Goniometer der k. k. geologischen Reichsanstalt. (Zentral-Zeitung f. Optik und Mechanik. 1885, **8**.)

Die Meteoritensammlung des k. k. mineralogischen Hofkabinetts in Wien am 1. Mai 1885. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1885, **35**, pag. 151—176.)

Über die Kristallform des Tellurit. (Annalen d. k. k. naturhist. Hofmuseums. 1886, I, pag. 135—152.)

Apatit vom Stillupgrunde. (Ebda., pag. 12 [Notizen]).

Neue Meteoriten. (Ebda.)

Meteoriten. (Vortrag, gehalten im Wissenschaftlichen Klub in Wien.)

Brezina und E. Cohen: Die Struktur und Zusammensetzung der Meteoreisen, erläutert durch photographische Abbildungen geätzter Schnittflächen. Stuttgart, Schweizerbart, 1887—1906 [letzte Lief. V.])

Neue Meteoriten des k. k. naturhistorischen Hofmuseums; Vorlage einer Reihe im Jahre 1887 eingelangter Minerale etc. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1888, pag. 290.)

Über das Eisen von Wolfsegg. (Verh. d. Allg. Bergmannst. in Wien, 1888.)

Urgeschichtliche Meteorite. (Mitt. d. Anthropol. Ges., Wien 1887, **17**.)

Darstellung von Meteoriten auf antiken Münzen. (Monatsbl. d. Numismat. Ges., 1889.)

Cliftonit im Meteoreisen von Magura. (Ann. d. k. k. Naturhist. Hofmuseums. 1889, **4**, pag. 102.)

Die Untersuchungen der Herren Berthelot und Friedel in Paris über das Meteoreisen von Magura. (Ebda. [Notizen], 1890, **5**, pag. 112—114.)

Die Kristallform des Uranothallit. (Ebda., **5**, pag. 495—502.)
Über Meteoreisen, seine Unterschiede vom künstlichen Eisen und über das Schneiden des ersteren. (Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1890, **38**.)
Wie wachsen die Steine? (Schr. d. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn. in Wien, 1890, **30**.)
Sternschnuppen, Feuermeteore und Kometen; detonierende Meteore, Meteoritenfälle, Streuungskarten. (Volksbildungsblatt, Nr. 33.)
Über naturhistorische, insbesondere mineralogische Normalsammlungen für Volks- und Bürgerschulen. (Zeitschr. f. d. österr. Volksschulwesen, 1891, 2, 1892, **3**.)
Die Edelsteine und ihre Nachahmungen. (Mitt. d. Sekt. f. Naturkde. d. Öst. Touristenklubs, 1893, **5**, pag. 11—12.)
Über neuere Meteoriten, Vortrag in der 65. Vers. deutsch. Naturf. u. Ärzte, Nürnberg. (Verh. d. Ges. d. Naturf. u. Ärzte, 1893.)
Ein gleicher Aufsatz in der Münchener Allgemeinen Zeitung. (1893, September.)
Die Meteoriten vor und nach ihrer Ankunft auf der Erde. Vortrag. (Schr. d. Ver. zur Verbreitg. naturw. Kenntn., Wien 1893, **33**.)
Vorschläge zu einer Reform des mineralog. Unterrichtes in den Mittelschulen (n. Bemerkungen). (Zeitschr. für Realschulwesen, 1894, **19**.)
Die Gestaltung der Meteoriten. (Schr. d. Ver. z. Verbreitg. naturwiss. Kenntn. in Wien, 1894, **34**.)
Über Lösungskanäle in Kristallen; Neuere Gruppen im System der Meteoriten. (Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte, 66. Vers., Wien 1894.)
Über Gefüge und Zusammensetzung der Meteoriten. (Schr. d. Ver. z. Verbreitg. naturw. Kenntn. in Wien, 1895, pag. 35.)
Skioptikon-Vortrag.
Aus der modernen Kristallkunde. („Die Zeit“, 1895, **4**, pag. 73.)
Neuere Anschauungen auf dem Gebiete der Kristallographie. (Zeitschr. d. Österr. Ing. u. Archit.-Ver., 1896, Nr. 23—24.)
Die Meteoritensammlung des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums am 1. Mai 1895. (Ann. d. Naturhist. Hofmus., 1896, **10**, pag. 231.)
Meteoriti iz Zvornitschkog Kotara u Bosni. (Glasnik Zemaljskog Muzeja u Bosni i Hercegovini, 1897, **9**, pag. 621—628.)
Über Steine vom Himmel. (Münchener Allgemeine Zeitung, 1897.)
Neue Beobachtungen an Meteoriten. (Verh. d. k. k. geol. R.-A., 1898, pag. 62.)
Über ein Meteoreisen von Mukerop, Bez. Gibeon, Groß-Namaland. (Gemeinsam mit E. Cohen.) (Württemberg. Naturwiss. Jahresh., 1902, **58**, pag. 292.)
Über das Meteoreisen von de Sotoville. (Gemeinsam mit E. Cohen.) (Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl., 1904, **113**, pag. 89.)
Über dodekaedrische Lamellen in Oktaedriten. (Ebda. pag. 577.)
The arrangement of collections of meteorites. (Proceed. of Amer. Philos. Soc. 1904, **43**, pag. 176.)

Über Tektite von beobachtetem Fall. (Anz. d. kais. Akad. d. Wiss., 1904, pag. 41.)
Zur Frage der Bildungsweise eutropischer Gemenge. (Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien 1905, **78**, pag. 635.)
Meteoriten in moderner Reproduktionstechnik. (Österr. Illustr. Zeitg., 1905, Nr. 34, pag. 842, 843.)
Der Meteorsteinfall von Mern. (K. Dansk. Vedensk. Selsk. 7. R. 1906, **6**, pag. 113—125.)

Außerdem sind noch zahlreiche Beobachtungen und Messungen Brezinas in Werken anderer Autoren wiedergegeben, namentlich zahlreiche Messungen an Kristallen organischer Verbindungen, die von Weidel und seinen Schülern dargestellt wurden. Dieselben sind enthalten in Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss., Wien, math.-naturw. Kl., Abt. II *b*, von den Jahren 1880, 81, 82, 83, 85, 94. C. Hlawatsch.

Eingesendete Mitteilungen.

Guido Hradil. Über einige Ganggesteine aus der Brixener Granitmasse.

Im Jahre 1906 erschien im Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt (Bd. 56, 3. und 4. Heft) eine geologische Beschreibung des Brixener Granits von Dr. B. Sander, welche die Lagerungsverhältnisse dieser großen, von Meran bis Bruneck im Pustertal reichenden Intrusionsmasse und ihre tektonischen Beziehungen zu den benachbarten kristallinen Schiefern in eingehender Weise behandelt. Eine detaillierte Untersuchung und Verarbeitung des Gesteinsmaterials von speziellen, rein petrographischen Gesichtspunkten lag damals nicht in der Absicht des Verfassers und diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß ich meinem Freunde Herrn Dr. Bruno Sander eine Anzahl Gesteinsproben verdanke, deren kurzer Beschreibung die nachfolgenden Zeilen gewidmet sind. Für das mir freundlichst zur Verfügung gestellte Material sage ich ihm an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank.

Nr. 1. Ganggestein, anstehend am Grat, der von der kleinen Kapelle St. Oswald zum Gipfel des Kleinen Iffinger zieht, Mächtigkeit ungefähr 0·5 *m*. (Siehe Kartenskizze l. c.) Das makroskopisch völlig dichte, graugrüne Gestein zeigt unter dem Mikroskop panidiomorphkörnige Struktur. Die Hauptmasse bildet ein feingekörnter, matt polarisierender, stets völlig ungestreifter Feldspat (Orthoklas), von dem namentlich die größeren Individuen völlig serizitisiert sind, die kleineren Körner besseren Erhaltungszustand aufweisen; Hornblende in kleinen säulenförmigen Individuen sowie in Blättchen- und Stengelformen ohne terminale Begrenzungsflächen entwickelt, in braunen und gelblichgrünen Tönen polarisierend. Auslöschungsschiefe und Absorptionswerte mangels geeigneter Durchschnitte und zufolge der Kleinheit der Individuen nicht bestimmbar; randliche Umwandlung in Chlorit allgemein. Farbloser, muskovitischer Glimmer in parallelblätterigen und schuppenförmigen Aggregaten, vielfach Pseudomorphosen dieses Minerals nach Feldspat vorhanden. Reichliche Bildungen von Epidot in grünlichen,

hoch lichtbrechenden Körnern mit stark wechselnder Doppelbrechung (Interferenzfarben von zirka 0,005 bis in die 3. und 4. Ordnung schwankend) sowie auch zu Haufen und Nestern geschart, die ganze Gesteinsmasse reichlich durchsetzend. Chlorit in Schuppen und feinen Blättchen. Diopsid in kleinen Körnern, von denen eines bei vollkommener Parallelität der Spaltrisse sehr niedrige Interferenzfarbe (zirka 0,006) und gerade Auslöschung, starke Lichtbrechung und optisch positiven Charakter zeigt, sowie den randlichen Austritt einer optischen Achse im konvergenten Licht. Eisenglimmer und Magnetit sowie überaus viel Kalzit, der neben Epidot alle Räume zwischen den zu einem stellenweise sehr feinkörnigen Gewebe verbundenen Gemengteilen erfüllt. Trotz des Vorhandenseins einiger weniger Hornblendesäulchen, die, in etwas größerer Ausbildung als die übrigen, allenfalls als Einsprenglinge aufgefaßt werden könnten, womit eine Rekurrenz eines Gemengteiles in verschiedenen Generationsepochen und damit porphyrische Struktur gegeben wäre, ist der panidiomorphkörnige Charakter der Struktur unverkennbar. Der völlige Mangel an Quarz sowie die große Anreicherung chemischer Gemengteile, die Neigung des dunklen Gemengteiles, in zwei Generationen aufzutreten, läßt das Gestein als ein lamprophyrisches Ganggestein, und zwar nach dem herrschenden dunklen Gemengteil als eine Hornblendeminette erkennen. Die allerorts sehr weit fortgeschrittene Serizitisierung der Feldspäte, die Chloritisierung der Hornblende, die reichliche Ausscheidung von Kalzit und Epidot, sowie nicht minder die eigenartige randliche Ausfransung und Zerfaserung einzelner Hornblendeindividuen, welche einigermaßen an die den kristallinen Schiefern eigene kristalloblastische Struktur erinnert, sind Zeugen einer lange währenden Metamorphose.

Nr. 2. Ganggestein, anstehend zirka 70 *m* östlich unter dem Plattinger Gipfel. (In der Skizze l. c. nicht eingetragen.)

Makroskopisch dunkelgraugrünes Gestein, völlig dicht. Unter dem Mikroskop sieht man große Einsprenglinge von Hornblende reichlich in einer feingewobenen dunkelgrauen Grundmasse eingebettet, wodurch eine ausgezeichnet holokristallin-porphyrische Struktur zustande kommt. Die Hornblende erscheint stellenweise in Zwillingsbildungen nach (100); sie ist teilweise idiomorph, meist jedoch in Prismen ohne Endflächen ausgebildet, in Stengeln, auch oft blatt- und kornförmig; die Auslöschungsschiefe beträgt in den verschiedenen gemessenen Durchschnitten der Prismenzone -11^0 bis -18^0 für $c:c$; ein Schnitt genau nach (010) mit dem Bilde der optischen Normalen im konvergenten Lichte konnte jedoch nicht beobachtet werden. Pleochroismus

$$\mathfrak{c} = \text{dunkelgrün}$$
$$\mathfrak{a} = \text{hellgrün.}$$

Absorption: $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Auch zonarer Bau ist an einzelnen Individuen zu beobachten, stets mit dunklerem Kern und hellem Rand. Viele Hornblendekristalle sind stark chloritisiert, an einigen Stellen des Dünnschliffes erkennt man förmliche Verdrängungspseudomorphosen von Chlorit und Serpentin mit Epidot nach Hornblende; der Serpentin ist fast durchweg als Faserserpentin entwickelt, mit der

kleinsten Elastizität c in der Längsrichtung der Fasern. Epidot in Körnchen und Haufenformen, stark lichtbrechend, hellgrün durchscheinend, mit teils lebhaften, teils sehr niedrigen Interferenzfarben. Diopsid erscheint in einigen Kristallen und Körnern. Die Grundmasse bildet ein äußerst feines dunkelgraues Gewebe aus feinsten Hornblendenädelchen und Feldspatsubstanz, die zu einem dichten Gewebe verbunden sind. Auch dieses Gestein ist eine Hornblendeminette.

Nr. 3. Ganggestein, anstehend östlich der Haltestelle bei St. Siegmund im Pustertale, auf dem orographisch linken Talgehänge, 200 *m* taleinwärts von der Brücke über die Rienz (ungefähr 100 *m* mächtiger Gang im Quarzphyllit, letzterer N35°W streichend, saiger).

Auch das Gesteinsvorkommnis von dieser Lokalität zeigt panidiomorphkörnige Struktur. An Gemengteilen sind vorhanden: grüne Hornblende in meist xenomorpher Ausbildung, in zerfransten, lappigen Individuen, meist stark chloritisiert; ziemlich viel Chlorit als Umwandlungsprodukt aus letzterer. Große, teils unregelmäßig, teils rechteckig begrenzte Massen von Serpentin (Flaserserpentin) mit Elastizität c in der Faserachse, welche im Verein mit dem reichlich vorhandenen Chlorit als Pseudomorphosen dieser Substanzen nach einem Augit zu betrachten sein dürften, der nicht mehr bestimmbar ist. Dafür spricht auch das überreichliche Vorhandensein von Epidot in haufenförmigen Aggregaten.

Der Chlorit ist sowohl als Pennin mit sehr niedriger blauvioletter Interferenzfarbe, als auch als Klinochlor mit starker Doppelbrechung vorhanden. Ein zwillingsgestreifter Plagioklas in kleinen Individuen, ein mattgrau polarisierender, ungestreifter Feldspat (Orthoklas), an Menge den ersteren überwiegend; beide zeigen starke Umwandlung in Serizit und Kaolin. Einzelne der Feldspatkörner zeigen die für Albit so charakteristische hellgelbliche Interferenzfarbe, welche an jene des Quarzes erinnert; zufolge der Kleinheit der Individuen ist eine Untersuchung im konvergenten Licht undurchführbar, doch liefert der Umstand, daß diese Körner stellenweise Spuren von Zersetzung zeigen, einen sicheren Anhalt dafür, daß man es mit Feldspaten (wahrscheinlich Albit) zu tun habe. Der Magnetit zeigt hier einen feinkörnigen Rand von Titanitaggregaten und dürfte daher ein Titanmagnetit (oder Ilmenit?) sein. Seinem Mineralbestand zufolge ist das Gestein als ein Übergangstypus von Hornblendeminette zu Hornblende-Kersantit (Augit-Kersantit?) zu betrachten.

Nr. 4. Gangstein, anstehend in drei Gängen, die dicht übereinander liegen, mit je 0·5 *m* Mächtigkeit, am Ostgehänge der Plattenspitze ungefähr in der Höhe des Joches von St. Oswald östlich vom Ifinger. (In der Kartenskizze l. c. als ein Gang gezeichnet.)

Holokristallin-porphyrisch struiertes Gestein. Die Grundmasse besteht aus einem gleichmäßig dichten Gewebe von ungestreiftem, mattgrau und hellgrau polarisierendem Feldspat, viel Epidot neben kleinen Hornblendepartikeln, stellenweise auch etwas Muskovit und Magnetit. Als Einsprengling erscheint Hornblende in meist säulenförmigen, wohl ausgebildeten Kristallen, in Stengeln und Leistenformen; ihr Pleochroismus ist:

$\mathfrak{a}$ = hellgrün
$\mathfrak{c}$ = dunkelgrün.

Absorption: $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Die gemessenen Auslöschungsschiefen auf Schnitten aus der Prismenzone bewegen sich zwischen — 14° und — 20°, jedoch befindet sich unter diesen Durchschnitten keiner, der genau nach (010) getroffen wäre, wie die Untersuchung im konvergenten Licht zeigt. Auch dieses Gestein charakterisiert sich demnach als Hornblendeminette.

Nr. 5. Gang im Granit fast in der Höhe des Joches von St. Oswald, östlich vom Iffinger, auf der Seite gegen die Leisenalm, 20 *m* lang, im Maximum 1 *m* mächtig, Str. SW—NO. (Siehe Kartenskizze l. c.)

Das Gestein ist panidiomorphkörnig struiert, wenngleich die vorhandenen chemischen Gemengteile die Tendenz zeigen, Einsprenglinge zu bilden. An Gemengteilen sind vorhanden: Hornblende mit einer Auslöschungsschiefe von — 13° auf einem Schnitt ungefähr nach (010) in langleistenförmigen, prismatischen und tafelförmigen Formen, Pleochroismus zeigend nach:

$\mathfrak{a}$ = dunkelgrün
$\mathfrak{b}$ = braungrün
$\mathfrak{c}$ = olivengrün.

Absorption: $\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}$. Augit in säulenförmigen Individuen und Körnern, schwach rötlichviolett, häufig zonar gebaut, mit einer Auslöschungsschiefe von $c : \mathfrak{c} = -50°$ im Kern und $c : \mathfrak{c} = -55°$ am Rand, gemessen auf einem Durchschnitt aus der Prismenzone; stellenweise sind Durchdringungszwillinge und einfache Verzwillingung nach (100) zu beobachten. An einem Individuum ist sehr deutliche Uralitisierung vorhanden, die dem Augit randlich zunächst angelagerten Fasern dieses Minerals zeigen deutlichen Pleochroismus nach:

$\mathfrak{c}$ = grün
$\mathfrak{a}$ = hellgelblichgrün.

Der Augit besitzt unmerklichen Pleochroismus, das Relief entspricht einer ungefähren Lichtbrechung von 1·7, die Interferenzfarben an den beobachteten, meist der Prismenzone angehörenden Durchschnitten liegen innerhalb der ersten und zweiten Ordnung. Viel Magnetit in wohlbegrenzten Körnern, Orthoklas meist in xenomorpher Ausbildung die Räume zwischen den übrigen Gemengteilen ausfüllend; Chlorit und Serpentin, Eisenglimmer (Eisenrahm), Magnetit mit feinkörniger Umrandung von Titanitaggregaten (Ilmenit oder titanhältiger Magnetit?). Das Gestein erinnert in struktureller Beziehung an die Granitporphyre und Syenitporphyre, gegen welche es einen Übergangstypus von den echten Lamprophyren (Hornblendeminetten) darstellen dürfte.

Nr. 6. Haldenstück aus dem obersten Sulzenkaar, der Region der Quarzphyllitkuppel über dem Brixener Granit, westlich des Eisacktales, entstammend.

Stark metamorphosiertes Gestein von holokristallin-porphyrischem Gefüge: große Feldspatkristalle, vollständig kaolinisiert und serizitisiert, deren Charakter zufolge dieser Umwandlung nicht mehr bestimmbar erscheint (vermutlich Orthoklas), bilden neben brauner, stark chloritisierter Hornblende Einsprenglinge in einer meist feinkörnigen, fast nur aus Feldspatkörnern und etwas Hornblendepartikeln bestehenden Grundmasse. Die Struktur ist als durchaus kristalloblastisch zu bezeichnen und erinnert an jene der kristallinen Schiefer. Zufolge der Rekurrenz des Feldspates als Grundmassebildner und Einsprengling ist das Gestein als Hornblendesyenitporphyr anzusehen.

Nr. 7. Haldenstück vom Wege zur Flaggeralm.

Ein holokristallin-porphyrisches Gestein, das in einer feinkörnigen, vorwiegend aus Orthoklas und Quarz bestehenden Grundmasse zahlreiche Einsprenglinge von Hornblende führt; letztere ist jedoch vollständig zu einem feingemengten Aggregat von Chlorit, Epidot, Kalzit und Limonit umgewandelt, welche Substanzen Pseudomorphosen nach jener bilden. Magnetit ist im Gestein in ungewöhnlicher Menge verteilt. Auch dieses Vorkommnis ist ein lamprophyrisches Ganggestein der Minette-Kersantitreihe (Hornblendeminette), wie aus den reichlichen, in Pseudomorphosen vorhandenen Einsprenglingen des dunklen Gemengteiles hervorgeht, der sich an der Bildung der Grundmasse nicht beteiligt.

Innsbruck, im Mai 1909.

Dr. Alfred Till. Neues Material zur Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn).

Die nachfolgenden Zeilen geben eine Fortsetzung meiner Publikation in den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt (Wien) 1907, Nr. 5, pag. 121 ff.

Es ist mir nämlich vor einigen Monaten ein interessantes und ziemlich reichhaltiges neues Material der Lokalität Villány durch Herrn Dr. Drevermann aus dem Besitze der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft zu Frankfurt am Main zur Bearbeitung freundlichst übersendet worden.

Eine mit allen nötigen Abbildungen versehene Beschreibung auch dieser neuen Stücke wird in meiner seit längerem schon abgeschlossenen größeren Arbeit über das Kelloway von Villány nachfolgen.

Aus der Frankfurter Sammlung liegen mir jetzt vor:

Phylloceras Suess.

Tatricum-Reihe. (Neum.)

Ph. euphylloïdes Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 122.) 6 Exemplare.

Capitanei-Reihe. (Neum.)

Ph. affin. Puschi (Opp.). 1 Exemplar.

Ultramontanum-Reihe. (Neum.)

Ph. mediterraneum Neum. 6 Exemplare.

Sowerbyceras Par.-Bon.

(Reihe des *Phylloceras tortisulcatum aut.*)

S. Tietzei Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 123.) 1 Exemplar.

Lytoceras Suess.

L. adeloïdes Kud. 2 Exemplare.

Oppelia Waagen.

O. (Streblites) cf. Calloviensis Par.-Bon. 3 Exemplare.

Hecticoceras Bonarelli (und *Lunuloceras Bon.*).

H. cf. Laubei (Neum.). 1 Exemplar.

H. cf. paucifalcatum Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 124) *nov. var.*) 1 Exemplar.

Reineckia Bayle.

R. cf. anceps (Rein). 1 Exemplar.

R. robusta Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 124.) 1 Exemplar.

R. cf. Hungarica Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 125.) 2 Exemplare.

R. affin. prorsocostata Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 125) 1 Exemplar.

R. sp. indef. 1 Exemplar.

R. transiens n. sp. Diese neue Art ist der *R. Greppini (Opp.)* ziemlich ähnlich, unterscheidet sich aber von dieser durch den nach außen weniger verjüngten Querschnitt, die geringere Zahl der Stilrippen (28 gegen 40 bei gleichem Durchmesser) und die verschiedene Art der Rippengabelung, indem bei *R. transiens* alle Nebenrippen bündelförmig aus der Stilrippe (Hauptrippe) entspringen, während beim Vergleichsbeispiel nur zwei wirkliche Gabelrippen, daneben aber auch Schaltrippen vorkommen. 1 Exemplar.

R. vermiformis n. sp. Diese außerordentlich weitnabelige, evolute Art gehört in die Gruppe der dornenlosen Reineckien (Gruppe der *R. Greppini*). Die Hauptrippenstile sind als Wülste entwickelt, die sich im distalen Drittel der Flanken in je 3—4 Nebenrippen gabeln. An der Verzweigungsstelle sind die Rippen zu einem Knoten aufgetrieben. Bei einem Durchmesser von 170 *mm* zählt man 38 Stile und etwa 125 Zweigrippen. Das einzige Exemplar ist gerade an seinen inneren Umgängen so stark erodiert, daß man nicht ersehen kann, ob dort Rippenknötchen entwickelt sind. Möglicherweise handelt es sich um eine perisphinktoide Form, wie *P. tyrannus Neum.*, *P. Jupiter Steinm.* oder wie manche Reineckien T o r n q u i s t s (Espinazito). 1 Exemplar.

Perisphinctes Waagen.

P. Villanyensis Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 126.) 3 Exemplare.

P. Villanoïdes n. sp. Diese neue Form ist charakterisiert durch einen rundlichen Querschnitt, sehr weiten Nabel, wulstig aufgetriebene Hauptrippen und schwach nach rückwärts gekrümmte Nebenrippen. Bei *d* = 80 *mm* zählt man zirka 30 Haupt- und etwa fünfmal soviel Nebenrippen. Von letzteren gabeln sich 2—3 direkt aus der Seitenrippe, die übrigen je 3—4 sind lose eingeschaltet. Auch die Lobenlinie ist bekannt. Ich stelle zu dieser neuen Art auch zwei schlechter erhaltene Stücke des Wiener Materials, welche ich im Vorjahre (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 126) als *Perisphinctes cf. Waageni* (*Teiss.*) bezeichnet habe. 3 Exemplare (+ 2 fraglichen Stücken).

P. patina Neum. 1 Exemplar.

P. leptoïdes n. sp. Ein Vergleich mit den besser erhaltenen Stücken der Frankfurter Sammlung ermöglicht es mir, den Artnamen auch auf ein Wiener Exemplar anzuwenden, welches ich in Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 126, als *Perisphinctes nov. sp. indef.* bezeichnet habe. 2 Exemplare.

P. frequens Oppel. 1 Exemplar.

P. planus n. sp. Charakteristisch scheint der weite Abstand der einzelnen Lobenlinien voneinander zu sein (vergl. *Proplanulites Teiss.* und Tornquist); die Lobenzeichnung selbst aber ist diejenige eines echten Perisphinkten. Der Querschnitt ist halbelliptisch, die radial verlaufende Skulptur besteht aus verhaltnismäßig wenigen wulstig aufgetriebenen Hauptrippen und zahlreichen sehr schwach ausgeprägten Nebenrippen; an den Flanken ist die Skulptur stark abgeflacht. 1 Exemplar.

P. Drevermanni n. sp. Diese Art ähnelt dem *P. cf. Choffati* (*Par.-Bon.*); sie unterscheidet sich von letzterem durch die geringere Zahl der Hauptrippen (bei gleichem Durchmesser), die Abflachung der Skulptur an den Flanken (ähnlich wie bei *P. planus*), durch die schwächere Ausbildung der Nebenrippen und deren nach vorwärts gerichteten Verlauf. Die nächstähnlichen Arten sind *P. Bienaszi Teiss.* und *P. funatus Nik. et Lahusen.* 1 Exemplar.

P. Hofmanni Till. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1907, pag. 126.) 1 Exemplar.

Stephanoceras (*Waagen*) *emend. Zittel.*

St. triplicatum nov. sp. Die charakteristischen Artmerkmale sind die Dreiteilung der Rippen, die scharf ausgeprägten Knoten an der Gabelungsstelle und die Wachstumsverhältnisse, welche bei $D = 100$ durch die relativen Maße $h = 0·4$, $b = 0·7$, $n = 0·3$ ausgedrückt werden.

Aspidoceras Zittel.

A. sp. ind. 1 Exemplar.

Cosmoceras Waagen.

Cosmoceras globosum nov. sp. Die Gesamtform des Gehäuses ist ungefähr die eines *Stephanoceras*. Die Umgänge sind bei $D = 100$ *mm* breiter als hoch und sehr engnabelig. Die Skulptur ist stark ausgeprägt.

Innerhalb des sehr steil abfallenden Nabels zeigen sich unregelmäßig verteilt einige schwache Runzeln, die an der Nabelkante in eine Reihe plumper, hoher Knoten übergehen, deren am letzten Umgange 12 gezählt werden. Diese innere Knotenreihe wird außen von einer zweiten Reihe etwas schwächerer, aber immer noch mächtig ausgeprägter Knoten umsäumt. Es kommen auf je einen Innenknoten zwei Außenknoten, jedoch nicht ganz genau, so daß am letzten Umgange 20 Außenknoten stehen. Diese distale Knotenreihe bezeichnet etwa die Mitte der Flanken. Jeder dieser Knoten spaltet sich in zirka drei Rippen, die in stets gleichbleibender Stärke in ziemlich genau radialer Richtung über den Externteil hinwegziehen. Außer diesen Spaltrippen sind noch einzelne Schaltrippen, so daß über den letzten Umgang ungefähr 70 Rippen laufen. Auch längs des steilgewölbten Externteiles laufen noch ganz schwach ausgeprägte Knotenreihen, von denen allerdings nur Spuren nachzuweisen sind.

Die Lobenlinie, von der einzelne deutliche Fragmente zu sehen sind, ist reich zerschlitzt. Sättel und Loben sind gleich stark. Die einzelnen Lobenlinien folgen sehr nahe aufeinander, so daß sie schwer zu sondern sind.

Das einzige vorliegende Exemplar hat gewisse Ähnlichkeiten mit der Gattung *Stephanoceras*, muß aber seiner Skulptur und Lobenlinie nach wohl der Gattung *Cosmoceras* zugeschrieben werden. Nähere Vergleiche mit den bekannten Cosmoceraten folgen in der Monographie.

Villania nov. gen.

Villania densilobata nov. sp. Schale scheibenförmig, die Umgänge allmählich anwachsend (etwa nach Art eines *Lytoceras*), Nabel mäßig weit, während des Wachstums etwas erweitert, Querschnitt des letzten Umganges fast gleich dick wie hoch, mit sehr flach gewölbten Flanken und gut gerundeter Externseite.

Die Skulptur besteht bei $D = 70$ *mm* aus zirka 30 rundlichen Nabelrippen, die im distalen Drittel der Flanken in kleine Knötchen überzugehen scheinen und darüber hinaus undeutlicher werden. Bei $D = 70$ *mm* sind etwa 20 Wülste vorhanden, die an der Nabelkante, wie es scheint, mit einem Knoten beginnen und radial bis zum distalen Flankendrittel verlaufen und dort von dicht gedrängt stehenden Runzeln abgelöst werden, welch' letztere die Stelle regelrechter Externrippen vertreten und ohne Unterbrechung über den Externteil laufen. Bald darauf (etwa bei $D = 120$ *mm*) verschwindet die Externskulptur vollständig und die ursprünglichen Nabelrippen (späteren Nabelwülste) erscheinen nur mehr als stumpfe wulstartige Nabelknoten.

Das vorliegende Stück zeigt bei $D = 207$ *mm* noch keine Wohnkammer. Die Lobenlinie ist außerordentlich reich verzweigt. Die Loben sind breiter als die Sättel. Die viellappigen Sättel sitzen auf sehr dünnen Stämmen.

Das größte Lobenelement ist der weiter als der Externlobus zurückreichende erste Laterallobus, dessen breiter Hauptstamm sich etwa in der Mitte unter einem rechten Winkel in zwei Äste gabelt, deren proximaler etwas tiefer hinabreicht als der distale, während der letztere etwas reicher verzweigt ist als der erstere. Der zweite

Laterallobus reicht bis etwa zwei Drittel der Länge des ersten Laterals zurück.

Die beinahe radial gestellten Auxiliarloben bilden nach Art von *Perisphinctes* einen tiefen Nahtlobus.

Die vorliegende Art weist mit den Gattungen *Hammatoceras*, *Erycites* und *Perisphinctes* und auch mit einigen kretazischen Gattungen gewisse Ähnlichkeiten auf, über die in der demnächst folgenden Ammonitenmonographie Näheres ausgeführt werden wird.

Die Sammlung von Villány-Ammoniten der Senckenbergischen Naturforsch. Gesellschaft in Frankfurt am Main umfaßt demnach 46 bestimmbare Exemplare, und zwar:

Phylloceras . . .	3 Arten	in 13	Stücken
Sowerbyceras . . .	1 Art	„ 1	Stück
Lytoceras	1 „	„ 2	Stücken
Oppelia (*Streblites*) .	1 „	„ 3	„
Hecticoceras . . .	2 Arten	„ 2	„
Reineckia	6 „	„ 8	„
Perisphinctes . . .	8 „	„ 13 (15)	Stücken
Stephanoceras . . .	1 Art	„ 1	Stück
Aspidoceras . . .	1 „	„ 1	„
Cosmoceras . . .	1 „	„ 1	„
Villania nov. gen. .	1 „	„ 1	„
11 Gattungen mit .	26 Arten	in 46 (48)	Stücken.

Wie in unserer Wiener Sammlung sind auch hier die Gattungen *Perisphinctes*, *Reineckia* und *Phylloceras* die art- und individuenreichsten.

Neu hinzugekommen ist die Gattung *Stephanoceras*, die ich in all' den 284 bisher untersuchten Stücken nicht vorgefunden habe, während die Frankfurter Sammlung ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar einer, wie ich glaube, neuen *Stephanoceras*-Art enthält. Dazu kommt die neubegründete Gattung *Villania*.

Das früher ausgesprochene geologische Resultat, daß es sich in Villány um eine reine Kellowayfauna handle, wird durch das neu untersuchte Material keineswegs in Frage gestellt, aber auch nicht neu bekräftigt, da außer *Streblites Calloviensis*, *Perisphinctes patina* und eventuell noch *Reineckia cf. anceps* keine altbewährten Leitfossilien darin vorkommen.

Literaturnotizen.

Dr. H. Mylius. Die geologischen Verhältnisse des hinteren Bregenzer Waldes in den Quellgebieten der Breitach und der Bregenzer Ach bis südlich zum Lech. Mit einer geologischen Karte 1:25.000, einer tektonischen Skizze, zwei Profiltafeln und 13 Photographien. Landeskundliche Forschungen, herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in München, 1909, Heft 5.

Der Autor, ein Schüler von Prof. Rothpletz, legt hier eine klar geschriebene und wohl ausgestattete Arbeit vor, der wir besonders in tektonischer Beziehung manche neue Erfahrung verdanken.

Das gilt hauptsächlich von der schönen Karte (1:25.000), mit welcher neuerdings der Beweis erbracht wird, daß auch die österreichischen Originalblätter als Grundlagen für geologische Karten ohne weiteres gut verwendbar sind.

Die Schichtfolge umschließt Muschelkalk, Arlbergschichten, Raibler Schichten (Gipslager), Hauptdolomit, Kössener Schichten, rote Liaskalke, Fleckenmergel, Aptychenschichten und Flysch.

Im Gegensatz zu Richthofen rechnet Mylius auch die gelbe Rauhwacke noch zu den Arlbergschichten, so daß die Raibler Schichten in dieser Gegend nur durch Gipslager vertreten sind. Das eigenartige Auftreten der Gipszüge und ihre lebhafte Kraterverwitterung kommt auf einigen Photographien, am schönsten wohl auf Abbildung Fig. 1 zum Ausdruck. Einzelne Gipstrichter erreichen 50—80 *m* Tiefe. Der Auslaugung von liegendem Gips wird auch die Entstehung des kleinen Butzensees zugeschrieben. Die Kössener Schichten sind in schwäbischer und karpathischer Fazies häufig recht fossilreich entwickelt. Die oberen reinen Kalklagen (oberer Dachsteinkalk) werden als „obere rhätische Kalke" bezeichnet.

Eine mikroskopische Untersuchung der roten Liaskalke zeigte, daß in den Hierlatzkalken zahlreiche Foraminiferen und Echinodermenreste verborgen sind, während die Adnether Kalke erstere nur vereinzelt, letztere gar nicht enthalten.

Die Fleckenmergel sind weit verbreitet, aber führen nur selten bestimmbare Versteinerungen. Nach Mylius lassen sich die liassischen Fucoiden im Gegensatz zu denen des Flysches nie vom Gestein ablösen und brausen mit Salzsäure auf, was die Flyschfucoiden nicht tun.

Außer den gewöhnlichen Fleckenmergeln treten hier, wie schon Richthofen geschildert hat, dünnschiefrige bis feinblättrige, sehr weiche, schwärzliche Mergel auf, die keinerlei Versteinerungen enthalten und vielfach einen hohen Gehalt an Manganerzen besitzen. Diese Zone tritt zum Beispiel weiter östlich besonders mächtig in der Umgebung der Kemptener Hütte auf.

Die Aptychenschichten überlagern unmittelbar die Fleckenmergel. In den roten Kalken und Hornsteinen sind Foraminiferen und Radiolarien selten deutlich zu erkennen. Dagegen zeigen die grauen, muschelig brechenden Kalke im Dünnschliff massenhaft *Calpionella alpina Lorenz.*

Unter den Flyschgesteinen sind mehrfach bunt gefärbte Konglomerate vorhanden, welche aber keine fremden zentralalpinen Gesteine, sondern nur einheimische aus der Umgebung führen. Der Flysch ist auch hier nicht auf das basale Gebirge beschränkt, sondern tritt auch innerhalb der Allgäuer Schubmasse in verschiedenen Streifen auf. Dabei überlagert er mehrfach unmittelbar mit einem ganz lokal gefärbten Basiskonglomerat die Aptychenschichten, an einer Stelle am Wege von Hochkrummbach nach Schröcken wahrscheinlich sogar Liasschiefer. Von den Flyschfucoiden wird *Phycopsis expansa* abgebildet. Die diluvialen und alluvialen Ablagerungen haben keine größere Ausdehnung und Bedeutung.

Die Tektonik des Gebietes ist eine von großen und kleineren Schubflächen besorgte Schuppenstruktur von sehr lebendiger Gliederung.

Sie ist zu mannigfaltig, um hier im einzelnen verzeichnet zu werden.

Aus der leicht lesbaren Karte und den gleichfarbigen Profilen (1:25.000) treten die Strukturzüge dem Beschauer klar entgegen. Die Teilung in „basales Gebirge, Allgäuer und Lechtaler Schubmasse" entspricht hier im Rahmen dieses Gebietes vollkommen den Beobachtungstatsachen. Die Schubfläche, welche nach Mylius in seinem Gebiete die „Lechtaler Schubmasse" von der darunterliegenden „Allgäuer Schubmasse" trennt, dürfte nach meiner Einsicht nicht dieselbe sein, welche weiter östlich von Rothpletz und Schulze als Grenze zwischen diesen beiden Schubkörpern bezeichnet wird.

Die erstere Schubfläche schneidet südlicher durch und gehört wohl schon ins Innere der Lechtaler Alpen. Sobald man die Gesamtheit der Allgäuer und Lechtaler Alpen ins Auge faßt, ist die Erkenntnis unabweisbar, daß noch mehrere südlichere, ebensoweit streichende und wichtige Schubflächen diese Gebirgskörper durchschneiden. Nähere Mitteilungen darüber hofft der Verfasser dieses Referats zugleich mit der Veröffentlichung eines neuen Alpenquerschnittes geben zu können.

(Otto Ampferer.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 9. 1909.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. Juni 1909.

Vorgänge an der Anstalt.

Se. Exzellenz der Minister für Kultus und Unterricht hat mit dem Erlasse vom 15. Juni 1909, Zahl 9559—09 den ad personam in die VIII. Rangklasse der Staatsbeamten eingereihten Adjunkten Dr. Fritz Ritter Kerner von Marilaun zum Geologen der geologischen Reichsanstalt mit den systemmäßigen Bezügen der VIII. Rangklasse ernannt.

Eingesendete Mitteilungen.

J. Blaas. Ein Profil im vordern Pitztale.

Am Bahnhof Imst der Arlbergbahn greifen die Kalke und Mergel der Nördlichen Kalkalpen über den Inn nach S über. Von mächtigen Glazialschuttmassen bedeckt, ziehen diese Gesteine über Arzl nach W. An sie schließen sich unterhalb Arzl und Wald bunte Werfenerschiefer. Dann folgt weiter gegen S typischer Quarzphyllit. Der ganze Gesteinskomplex fällt steil nach S, befindet sich also in überkippter Lagerung.

Wandert man von Arzl die Pitztalerstraße taleinwärts, so bleibt man zunächst im Quarzphyllit, welches Gestein zu beiden Seiten des Pitzbaches ansteht. Westlich beherrschen die Gesteine der Quarzphyllitgruppe den ganzen Kamm und den Nordabhang der Venetgruppe, während am Südabhang gegen die Pillertalung stark zerdrückte Quarzitschiefer, vom Habitus der Glimmerschiefer, auftreten. Es fällt sofort auf, daß sich diese etwa 6 *km* breite Zone phyllitischer Gesteine am rechtsseitigen Gehänge des Pitztales nur in einem schmalen Streifen südlich von Wald gegen O fortsetzt. Der übrige Teil des das Pitztal vom Ötztale scheidenden Gebirgsrückens wird

von den altkristallinen Gesteinen aufgebaut, welche westlich von der Pitze erst in der Pillertalung und südlich davon auftreten.

Man könnte zur Erklärung dieser Erscheinung an eine Verschiebung längs eines Querbruches denken oder man könnte, da diese Vorstellung in den scheinbar regelmäßigen, W—O streichenden Faltenzügen der südlichen Gebirgsmassen keine Stütze findet, annehmen, daß der Quarzphyllit auf der rechten Seite des Pitztales durch Erosion entfernt wurde. Immerhin erscheint auch diese Auffassung bei der ungefähr gleichen Höhe der Kämme zu beiden Seiten des Pitztales gezwungen.

Noch mehr Aufmerksamkeit erregt diese Erscheinung, wenn man bei der Fortsetzung des Weges von Arzl nach Wenns ungefähr in der Gegend des Steinhofes plötzlich aus dem Phyllit in altkristalline Schiefer gelangt, diese aber kurz vor Wenns wieder verläßt, um neuerdings auf Quarzphyllit zu treten. Hiernach müßte die angenommene Querverwerfung einen äußerst komplizierten Zickzackverlauf haben, oder man müßte zu höchst merkwürdigen Faltungen seine Zuflucht nehmen, wenn man die altkristallinen Schiefer unter den Quarzphyllit bringen will.

Um über diese Lagerungsverhältnisse Klarheit zu gewinnen, verfolgte ich die Grenze von Quarzphyllit und altkristallinen Gesteinen längs des vorderen Pitztales genauer und bin dabei zur Überzeugung gekommen, daß hier auf einer Strecke von wenigstens 4—5 *km* eine Überschiebung des Quarzphyllites durch altkristalline Gesteine vorliegt. Am besten überzeugt man sich von dieser Tatsache, wenn man das Profil unten in der Pitzbachschlucht durchquert.

Wenns liegt, wie erwähnt, auf Quarzphyllit. Am Wege zum Piller stoßt man oberhalb Wenns bald auf hellen Quarzit des oben erwähnten Zuges vom Südabhang des Venetberges. Ob dieses Gestein neben oder über dem Quarzpyllit liegt, läßt sich hier nicht gut entscheiden. Steigt man von Wenns hinab zur Pitze, so überschreitet man, mächtige glaziale Schuttmassen, welche das Liegende vollständig verhüllen. Jenseits des Baches stellen sich an der kleinen Talweitung, nördlich vom Pitzenhofe die gelblichen Gneisphyllite ein, welche, von Pontlatz über den Piller nach O streichend, die herrschenden Gesteine im ganzen vorderen Pitztale sind. Östlich unterhalb dem Dorfe Wenns verengert sich die erwähnte Talweitung zur engen Felsschlucht. Rechts (östlich) steht hier hellgrauer Quarzit an, links taucht unter den glazialen Schottern dunkelgrauer Quarzphyllit hervor, wenige Schritte weiter nördlich steht letzteres Gestein an beiden Talseiten an. Während nun links vom Bach der Quarzphyllit, allerdings stellenweise von Schutt verhüllt, bis zur Blonserbrücke und darüber hinaus anhält, taucht rechts am Bach neuerdings ein Gestein von der Art des oben erwähnten Quarzits, jedoch dunkler gefärbt, auf und zieht an der Blonserbrücke vorbei am Hang unterhalb Ried hin. Ob unter diesem Gestein, am rechten Bachufer der Pitze, Quarzphyllit liegt, habe ich nicht konstatieren können. Oben am Weg aber, der von Ried nach Wald führt, trifft man bald den Quarzphyllit wieder, während das früher erwähnte Gestein über Ried am Hange

eine kurze Strecke weit fortzieht und dann unter einer steilen Wand verschwindet. Das Gestein dieser schon von ferne in das Auge springenden Wand baut aus der Gegend von Leins gegen N hin einen großen Teil des Bergrückens (den Walderberg) auf, welcher das Pitztal vom Talchen des östlich anschließenden Walderbaches trennt. Es ist ein grobkristalliner zweiglimmeriger flaseriger Granitgneis.

Unter der Steilwand dieses Gesteins, oberhalb des Schweigerhofes, südlich von Wald, steht wieder der Quarzphyllit an.

Steigt man von der Blonserbrücke nach Blons hinauf, so überschreitet man Quarzphyllit, der in einem Steinbruch N Blons sehr schön erschlossen ist. Von hier talauswärts hält dieses Gestein, wie schon oben erwähnt, bis Arzl an.

Hiernach ergibt sich folgendes: Der Quarzphyllit des Venetberges reicht auf der ganzen Strecke zwischen Wenns und Arzl, resp. Wald, bis zum Pitzbach herab, übersetzt, abgesehen von einer kleinen Strecke bei der Blonserbrücke, den Bach und taucht hier unter auflagernde ältere kristalline Schiefer ein, welch letztere die höheren Teile des Gehänges aufbauen. Auf der linken Bachseite sind diese älteren Schiefer über dem Phyllit nur in einem Lappen in der Gegend von Steinhof—Neudegg erhalten. Südlich von Wenns und auf der Linie über den Piller scheinen die älteren Schiefer nicht über den Phyllit zu greifen, sondern sie legen sich längs einer ziemlich steil nach S abfallenden Fläche an sie an.

Mir scheint diese Auffassung der Verhältnisse die Verbreitung und gegenseitige Begrenzung dieser Gesteine einfacher zu erklären als eine der beiden andern oben erwähnten Möglichkeiten. Sowohl die Annahme eines Querbruches auf der Linie Wenns—Arzl, als auch die Annahme einer Abtragung des Quarzphyllits stößt auf unüberwindliche Schwierigkeiten, wenn man die offenkundige Überlagerung der altkristallinen Gesteine über dem Quarzphyllit längs der ganzen Linie des Pitzbaches zwischen Wenns und Arzl sich vergegenwärtigt. Die Bruchspalte mußte einen höchst merkwürdigen Zickzackverlauf haben. Sie setzt sich nach N nicht über Wald hinaus fort, sondern würde hier fast rechtwinklig nach O umbiegen. Die Scholle von Neudegg müßte man sich ringsum von Spalten umgeben denken und in die Tiefe gesunken vorstellen u. dgl. mehr, während eine nach N gerichtete, auf welliger Fläche erfolgte Überschiebung älterer kristalliner Schiefer über den Quarzphyllit die tatsächlichen Verhältnisse ganz einfach erklärt.

W. Hammer. Ein Nachtrag zur Geologie der Ortleralpen (Magnesit am Zumpanell und Stiereck).

Die triadischen Kalke und Dolomite, welche zwischen Suldental und Trafoital dem Urgebirge aufsitzen und den Felskamm vom Ortler zum Hochleitenspitz in kahlen grauen Wänden aufragen lassen, werden am Zumpanell, dem begrünten Vorberg jenes Kammes, von einer querüber streichenden Bruchlinie überschnitten und in die Tiefe geschleppt. Ich habe diese Bruchlinie im Jahrgang 1906 dieser Zeitschrift genauer beschrieben und als Zumpanellinie bezeichnet. Schon

damals konnte ich feststellen, daß dieselbe nicht am Suldenbach endet, sondern noch weiter gegen Westen sich fortsetzt, indem zunächst über der Suldenstraße bei Bodenhof am rechten Ufer des Tales noch Rauhwacke ansteht, außerdem aber bei der Kartierung der Laaser Gruppe ein ganz bescheidenes Restchen eines groben rauhwackigen Kalkes nahe unter dem Westende des Stiereckkammes, dem westlichen Ausläufer der Tschengelser Hochwand, angetroffen wurde.

Bei Gelegenheit der Fertigstellung des Blattes Glurns—Ortler habe ich nun diese Bergflanke des Suldentales und den Stiereckkamm nochmals begangen und dabei an letzterem bedeutend bessere Reste jenes Rauhwackenhorizonts aufgefunden.

Wenn man von der Rauhwacke ober Bodenhof in der mutmaßlichen Richtung der Bruchlinie bergauf steigt, trifft man zunächst keine weiteren Triasreste. Nur der Charakter der kristallinen Schiefer läßt auf eine Fortsetzung jener Störungslinie schließen. An der Ostseite des Zumpanellberges grenzt im Süden an die Bruchlinie der Granitgneis, der weiter südlich mit Phyllitgneis verbunden ist; im Norden kommen zuerst phyllitische Schiefer, aus denen sich dann gegen Norden zu ein Glimmerschiefer entwickelt, der dem im Laaser Tal und Tschengelser Tal zwischen Phyllit und Gneisformation dem ganzen Habitus nach entspricht; es tritt also hier wieder jene als „Laaser Glimmerschiefer“ im Jahrbuch 1906 beschriebene Gesteinsgruppe auf, welche sonst am gegenüberliegenden Praderberg schon fast ganz den obersten Phyllitgneisen Platz gemacht hat.

An der rechten Seite des Suldentales trifft man an dem sehr aufschlußarmen, dicht bewaldeten Ruhmwalderberg vorwiegend Phyllitgneis, doch streicht ober Lagandahof auch ein größeres Lager von Granitgneis durch. Diese Gesteine der Gneisformation reichen bis zum Razoibach, an welchem noch ein Lager von Albitchloritschiefer erschlossen ist, begleitet von phyllitischen Schiefergneisen; nördlich des Baches treten in größerer Ausbreitung phyllitische Schiefer auf, mit Übergängen zu Laaser Glimmerschiefer. Er streicht hier WNW—OSO und fällt mit mittlerem Neigungswinkel gegen S ein. Weiter nördlich gegen Thurnhof zu wird er dann von einer mächtigen Schichtfolge von Augengneis unterlagert.

Es ist also auch hier am rechten Talgehänge eine Zone von Phyllit eingeschoben zwischen die beiderseitigen Gneisfolgen, doch fehlt hier die am Zumpanell an dieser Stelle eingeschaltete Trias.

Der Phyllit streicht über den Berg hinauf und über der Razoialpe weiter bis zum Stiereckkamm, wo sich jene oben erwähnten jüngeren Gesteine vorfinden.

Es liegen hier drei Einlagerungen von Karbonatgesteinen im Phyllit. Zwei liegen am obersten Südhang des Stiereckkammes, eine an der Nordseite. Am südlichsten treffen wir zunächst einen stahlgrauen blätterigen Phyllit, NO streichend und NW fallend, über diesem lagert — in Blockwerk zerfallen — ein lichtgrauer, fast dichter oder sehr feinkörniger kristalliner Dolomit mit brauner Verwitterungsrinde, welcher in großer Menge sehr kleine Pyritkriställchen eingesprengt enthält. Adern und Nester von grobspätigem weißem Dolomit sind häufig in ihm. Am Nordrand wird dieser Dolomit von einem schmäleren

Streifen gelber Rauhwacke begleitet. Nur durch eine schmale Zone vom Phyllit getrennt, folgt gegen Norden ein zweites analoges, aber mächtigeres Vorkommen; der pyritführende Dolomit ist hier größtenteils durch ein kristallines mittelkorniges, etwas dunkler graues oder gelbliches Karbonatgestein mit brauner Verwitterungsrinde ersetzt, das auch schon im südlicheren Vorkommen in geringerer Menge in dem Dolomit sich verbreitet.

Die nördliche Scholle ragt als geschlossene Felsrippe hervor und zeigt NO-Streichen und ziemlich steiles Abfallen gegen SO. Unter das kristalline Karbonatgestein hinein fällt, nördlich angrenzend, wieder gelbe Rauhwacke. Auch beim unteren Streifen ist an der Rauhwacke ein Einfallen unter den Dolomit zu bemerken. Zwischen Rauhwacke und Dolomit schaltet sich in ganz geringer Menge ein dünnbankiger grauer, sehr licht anwitternder Dolomit ein, welcher auf den Schichtflächen einen dunklen tonig-serizitischen Belag fleckenweise trägt und dadurch sehr manchen Kalkbänken an der Basis der Ortlertrias, zum Beispiel bei der Tabarettahütte, ähnlich ist.

Gegen SO zu nähert sich der obere Gesteinszug so sehr der Rauhwacke des unteren Vorkommens, daß ein Zusammentreffen beider wahrscheinlich ist; die Stelle ist übergrast. Gegen Norden grenzt an den oberen Rauhwackenzug wieder Phyllit, durch ein dickes Quarzband davon geschieden. Dieser Phyllit ist aber weit mehr kristallin als jener stahlgraue und nähert sich mehr dem Glimmerschiefer. Der stahlgraue Phyllit dürfte nicht mehr zum Quarzphyllit der Laaser Gruppe zu rechnen sein, sondern schon zur Gruppe der Serizitphyllite (siehe Jahrbuch 1906 und 1908), welche teilweise, zum Beispiel bei der Tabarettahütte und am Kuhberg, eine gleiche Ausbildung besitzen.

Am ausgedehntesten ist das Vorkommen an der Nordseite des Kammes. Es setzt nahe bei Punkt 2837 ein und erstreckt sich etwa 600 *m* gegen Osten, wo es in den Nordabstürzen des Kammes Stiereck—Pödertikt auskeilt. Hier sieht man, daß es sich nicht um eine oberflächlich aufsitzende Scholle handelt, sondern daß der Granitgneis des Pödertikt ihr aufliegt. Im westlichen Teil bildet sie einen kleinen Parallelkamm zu dem aus Phyllit und Gneis bestehenden Hauptkamm von wenig niedrigerer Erhebung. Hier ist hauptsächlich die Rauhwacke erhalten geblieben und nur in geringer Menge ist daneben noch der lichte, von Spatadern durchzogene dichte Dolomit vorhanden und am Nordrande die stahlgrauen Phyllite.

Als viertes Vorkommen reiht sich dann jener winzige Rest an, aus der gelben, mit Spatadern durchzogenen Dolomitrauhwacke und stahlgrauem Phyllit bestehend, der früher erwähnt wurde; er liegt nördlich nahe unter Punkt 2837.

Der Vergleich mit den Gesteinen des Ortlers lehrt, daß wir am Stiereck dieselben Schichten vor uns haben wie sie an den Hängen des Hochleitenspitz und am Zumpanell an der Basis der Triasdolomite anstehen. Der erzführende lichte Dolomit eröffnet vielfach in der Ortlergruppe die Reihe der jüngeren Karbonatgesteine, besondere Ähnlichkeit besitzt aber das kristalline Karbonatgestein am Stiereck mit dem als Eisendolomit des Zumpanell beschriebenen Gestein.

Äußerlich unterscheidet sie nur die dunklere Färbung des Zumpanelldolomits, bei dem auch die kristallinen Partien in sehr feinkörnigen bis dichten grauen Dolomit übergehen und beide ebenso von dichten Spatnestern und Adern durchzogen sind.

Aufschluß über den Charakter dieser beiden Gesteine gab nun die quantitative chemische Analyse, für deren Durchführung ich Herrn C. Fr. Eichleiter, Chemiker der k. k. geologischen Reichsanstalt, zu Dank verpflichtet bin.

Das kristalline Gestein des mittleren Vorkommens am Stiereckkamm ergab:

	Prozent
Kohlensaure Magnesia	76·27
Kohlensaurer Kalk	5·44
Kohlensaures Eisenoxydul	16·68
In Säure unlösliche Bestandteile	1·60
	99·98

Das Gestein kann demnach am ehesten als eisenreicher Magnesit bezeichnet werden, wobei der hohe Eisengehalt möglicherweise weniger auf den Magnesit selbst als auf eine Beimengung von Schwefelkies zurückzuführen ist, nachdem gelegentlich auch sehr kleine Pyritkriställchen im Magnesit eingesprengt sind.

Die Zusammensetzung des Zumpanelldolomits ist folgende:

	Prozent
Kohlensaure Magnesia	67·10
Kohlensaurer Kalk	24·19
Kohlensaures Eisenoxydul	7·89
In Säure unlösliche Bestandteile	1·15
	100·33

Er nähert sich also mehr einem Dolomit und kann der dafür gewählte Name Eisendolomit beibehalten werden. Beide Gesteine gehören den Übergangsformen zwischen Magnesit, Breunerit und Dolomit an, mit mehr oder weniger Annäherung an den reinen Magnesit.

Eine durch diese Analysenergebnisse angeregte nochmalige Untersuchung des Zumpanellgesteines — diesmal in Gesellschaft von Prof. K. A. Redlich-Leoben — zeigte aber, daß auch dieses Lager, dessen Durchschnittscharakter die obenstehende Analyse entspricht, streckenweise in reineren Magnesit übergeht. Eine bei dieser Gelegenheit von Prof. Redlich ausgewählte Probe ergab in der von Dr. Mikusch im Laboratorium der Veitscher Magnesitwerke-Aktien-Gesellschaft durchgeführten Analyse:

	Prozent
Kohlensaure Magnesia	79·55
Kohlensaurer Kalk	13·95
Eisenoxyd	3·04
Tonerde	1·01
Kieselsäure	0·11
	97·66

Am Rande gegen den Triasdolomit begleitet den Eisendolomit am unteren Ende des ostseitigen Lagers am Zumpanell ein Stück weit ein Blatt von grobspätigem weißem Material, dasselbe, das auch in Nestern und Adern im Eisendolomit sich findet und nach der Analyse von Dr. Mikusch bereits als reiner Dolomitspat anzusprechen ist.

Der Phyllit, welcher an der Ostseite des Zumpanell den Eisendolomit unterlagert, zieht sich um die Nordseite des Zumpanell herum und ist an der Westseite unter der Trias weiter zu verfolgen, bis diese sich steil gegen Trafoi hinabsenkt. Im obersten Teil des Phyllits ist ein Lager von dunklem Chloritschiefer eingeschaltet, das bis zum Nordende des Berges zu verfolgen ist. Auf eine kurze Strecke hin — in den obersten Endigungen des Grabens, der zwischen den beiden Schäferhütten zur Tiefe sich senkt — bildet das Hangende ein schwarzes dichtes dickschiefriges Gestein mit hellen Zwischenlagen und Schlieren darin und stellenweise mit Limonitbutzen und rostigen Partien. Die mikroskopische Untersuchung zeigt ein primärklastisches Gestein mit Trümmern von Quarz, Quarzaggregat und Feldspat in einer meist schwärzlich getrübten, äußerst feinkörnigen Grundmasse, welche massenhaft frische Glimmerschüppchen, in manchen Partien auch sehr viel Kalzit enthält; im ganzen ein Gestein vom Habitus einer Grauwacke. Ich kenne aus dem Ortlergebiet kein anderes Vorkommen eines solchen Gesteines; petrographisch ähnlich sind die Grauwacken in der Pejoserie (Tonalegruppe, siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1905, pag. 4).

Darüber entfaltet sich an der Basis des Triasdolomits in großer Ausdehnung und stellenweise beträchtlicher Mächtigkeit wieder der Eisendolomit-Magnesit von gleicher dunkelgrauer kristalliner Beschaffenheit wie östlich. Ebenso wie an der Ostseite reicht er nicht bis zum Nordende des Rückens, sondern endet kurz vorher. Am südlichen Ende beobachtet man nun, daß der Eisendolomit in innigstem Zusammenhang mit dem Triasdolomit steht, indem er nicht nur durch Übergänge mit ihm verbunden ist, sondern in Schlieren und Flammen in ihm sich unregelmäßig ausbreitet. An einer der obersten Endigungen der früher genannten Rinne setzt der Eisendolomit unmittelbar über dem Chloritschiefer ein und steigt etwas im Dolomit empor, so daß weiter gegen Norden sich zwischen ihn und den Chloritschiefer eine Zone von unverändertem lichtem Triasdolomit einschiebt, in einer Rinne gleich weiter nördlich setzt neuerlich über dem schwarzen Schiefer Eisendolomit ein, durch jene Zone gewöhnlichen Dolomits von der Magnesitzone getrennt. Dann scheinen sich beide Eisendolomitzonen zu vereinen, nördlich der nächsten Schutthalde ist nur mehr ein mächtiges Lager von Magnesitdolomit vorhanden, das unmittelbar dem Phyllit aufliegt. Am Nordende bildet ein bräunlichgrauer Dolomit das Ende der Eisendolomitzone.

Diese Verhältnisse lassen sich kaum anders erklären, als daß der Eisendolomit und Magnesit durch Umwandlung aus den untersten Lagen des Triasdolomits hervorgegangen ist, auf analogem Wege, wie es K. A. Redlich für die steirischen Magnesite in Beziehung auf die paläozoischen Kalke dargelegt hat (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 285 uff.). Wie aus der Zusammenfassung Red-

lichs in der Zeitschrift für praktische Geologie 1909 hervorgeht, sind derartige epigenetische Lager aus Schichten verschiedensten Alters bekannt (Granatglimmerschiefer, Karbon, Kreide); das Vorliegende vertritt diese Erscheinung am Triasdolomit. Der Zusammenhang der umgewandelten Gesteine mit nicht oder unvollständig metamorphem pyritführendem Dolomit am Stiereckkamm entspräche dem von Redlich beobachteten Vorausgehen der Kiesbildung bei dieser Epigenese.

Pyritführende Dolomite liegen in der Ortlergruppe an mehreren Stellen im Hangenden des Verrucano — dessen Serizitphyllite selbst im Suldental reich an Pyrit und Limonit sind, auf welche Erze auch mehrere alte Baue umgingen — und unter der Rauhwacke. Nur bei dem Eisendolomit des Zumpanell fehlt diese und der Magnesit setzt direkt an dem sonst über der Rauhwacke liegenden Dolomit ein.

An der Nordseite des Hochleitenspitz liegt der erzführende Dolomit unter der Rauhwacke, welche das Liegende der Triasdolomite und Kalke ist. Daraus ist zu schließen, daß die Einlagerungen am Stiereckkamm in überkippter Stellung sich befinden, da überall die Rauhwacke unter den Dolomit einfällt. Von Süd nach Nord reihen sich in beiden südlichen Vorkommen Phyllit—Dolomit—Rauhwacke aneinander, im nördlichen Dolomit—Rauhwacke—Phyllit, die Schichtfolgen ergänzen sich also nicht zu geschlossenen Synklinalen, sondern sind schuppenartig in die kristallinen Schiefer eingeschoben. Die Zumpanellinie zersplittert sich in ihrer Fortsetzung gegen Osten in mehrere südfallende Schuppungsflächen, an denen die jüngeren Schichten nur mehr wenig in die Tiefe verschleppt sind; die Gesteine am Stiereckkamm müßten, wenn sie weiter in die Tiefe reichten, auf der Razoialpe oder bei Ratschölhof wieder zutage kommen. Vom Stiereckkamm östlich lassen sich Spuren dieser Dislokation nicht mehr erkennen.

B. Sander. Vorläufige Mitteilung über Beobachtungen am Westende der Hohen Tauern und in dessen weiterer Umgebung.

Vor der Inangriffnahme weiterer Untersuchungen, denen die eingehende Darstellung folgen soll, sei ein Überblick über die Aufnahmen 1908 und deren Bearbeitung versucht. Die Begehungen erstreckten sich über das Gebiet zwischen Sterzing und Maierhofen von West nach Ost und zwischen den Tarntaler Kögeln (der Tuxer Voralpen) und Mauls am Eisack von Nord nach Süd und waren über Tuxer Alpen, Pfitschtal, Pfunder Tal und Valser Tal mit Kartierung verbunden.

G. Stache's Urteil, daß der Zentralgneis aus einer Reihe petrographisch verschiedener Gesteine bestehe und daß dieselben sogar bestimmte Horizonte und Aufeinanderfolgen einhalten, ist zur ersten Hälfte unbestreitbar und auch zur zweiten Hälfte bis zu dem Grade richtig, daß die Aufeinanderfolge der Zentralgneise oder der Lagenbau des Zentralgneises in seinen Gliedern so weit beständig ist, daß sich selbst Falten von vielen 100 *m* feststellen lassen. Ja, es ist wahrscheinlich, daß dieser Lagenbau ausreichen wird, um die Tektonik der Zentralgneise in unserem Gebiet erfaßlich und mit der

Tektonik ihrer Umgebung vergleichbar zu machen. Die vermöge des Lagenbaues bisher am Westende der Tauern erkannten Faltungen haben die Zentralgneise als eine Serie getroffen, deren Lagenbau und damit parallele Schieferung fertig vorlag. Die Entstehung eben dieses Parallelismus (zwischen den Zentralgneisen untereinander und zwischen Lagenbau und Schieferung) nach der Faltung oder während derselben könnte nämlich keine bestehende Theorie wahrscheinlich machen. Die Lage der Spannungstrajektorien in Falten würde den Parallelismus einer während der Faltung entstehenden Kristallisationsschieferung mit der Falte unmöglich machen und in einem schon gefalteten Gebiet wäre das Zusammenfallen der Flächen maximalen Druckes und damit der Schieferungsebene mit den Falten ausgeschlossen.

Nimmt man aber an, daß sich die Schieferung in der zentripetal wandernden isothermalen Grenzfläche zwischen erstarrtem und flüssigem Magma vollziehe, so wird man eine Übereinstimmung der genannten Fläche mit gleichzeitig gebildeten Falten ebenfalls nicht erwarten dürfen.

Ein Teil der bisher nicht kartographisch ausgeschiedenen Zentralgneise ist durch Geröllführung, manchmal auch durch stärkeren Kalzitgehalt, nachweislich Parazentralgneis, wenn man es nicht vorzieht, den Namen Zentralgneis nur für Orthogneise zu verwenden, welche weitaus überwiegen und durch deren Erkenntnis der größte Schritt in der zentralalpinen Stratigraphie gemacht war. Immerhin nehmen aber Konglomerat-, Geröll- und Arkosegneise bedeutend am Aufbau der randlichen Zentralgneise teil als Glieder eines Horizonts über den Zentralgneisen, welche demselben entweder durch intrusive Aufblätterung des Hangenden oder als extrusive Ergüsse eingeschaltet sind. Für beide Annahmen fehlen derzeit die Beweise. Die dritte Annahme, daß in den Geröllgneisen, deren Gerölle vorwiegend aplitisch bis feinkörnig-granitisch sind, Spuren einer Transgression über den Zentralgneisen vorliegen, bedarf weiterer Aufsammlungen von Geröllen und hätte zur Voraussetzung, daß sich die Einschaltung der Geröllgneise zwischen die Orthogneise durch isokline Einfaltung erklären läßt. Alle bis jetzt unterschiedenen Zentralgneise sind miteinander konkordant. Nur die Aplitgneise zeigen zugehörige Quergänge, besonders reichlich im Porphyrgneis, wo sie ihn überlagern. Sowohl Aplitgneise als Porphyrgneise treten nicht nur randlich, sondern in beträchtlicher Mächtigkeit auch in tieferen Horizonten auf.

Die Geröllgneise [1]) wurden bisher nachgewiesen: an zahlreichen Stellen am Nordrande der Tuxer Gneise bis zum Wolfendorn, im Greiner Schieferzug und im Gebiet des Pfunderer Tales südlich vom Hochfeiler, als ein Horizont von größter Ausdehnung und einheitlicher Ausbildung. Bei Hintertux gelang es bisher nicht, ihn von dem zweiten Horizont psephitischer und psammitischer Bildungen zu trennen, welcher für die Stratigraphie des besprochenen Gebietes von größter

[1]) F. Becke hat sie wohl als erster vom Pfitscher Joch erwähnt (Führer für den Intern. Geol. Kongreß in Wien) und nach mündlicher Mitteilung weiter verfolgt. Ich gelangte, nachdem ich sie in Hintertux verfolgt hatte, zur Identifizierung meiner Vorkommen mit dem erwähnten.

Wichtigkeit ist. Die Zusammengehörigkeit der konglomeratischen und brecciösen, meist kalkhältigen, oft serizitisch geschieferten Quarz-Feldspat-Psephite und -Psammite, welche als Maulser Verrucano unter der Maulser Diploporentrias und als Begleiter der Hochstegenkalke am ganzen Nordrand der Tuxer Gneise auftreten, ist unverkennkar. Dieser Horizont wurde bisher als Begleiter der neuerdings von Termier, zum Teil schon von Frech als Trias gedeuteten Kalke über den Zentralgneisen im Tuxer Tal, wo ihm die von Frech und F. E. Suess als Karbon aufgefaßten Tuxer Grauwacken angehören, über die Flatschspitze, wo ihn Frech als Quarzphyllit deutete, in die Greiner Scholle verfolgt.

Zur petrographischen Gleichheit der schiefrigen Begleiter der Maulser Trias und der Kalkeinschaltungen im Norden der Gneise kommt eine augenfällige Übereinstimmung der nördlichen Vorkommen mit den dichten Bänderkalken, den Dolomiten und Rauhwacken der Maulser Zone.

Was das Verhältnis der Zentralgneise zu ihrer Umgebung anlangt, erwies sich die nördliche Randlinie im Tuxer Tal als Ausnahme von der Regel des konkordanten Daches. Im Krierkar stehen die randlichen Zentralgneise unter 90° gegen die bei gleichem Streichen etwa 40° nordfallenden Quarzite und Kalke. Unter der Weryhütte fallen auch die Grauwacken noch gegen den Gneis, wo sie unter den Kalken frei liegen und im Langewandkar liegt Hochstegenkalk mit basaler quarzitischer Grauwacke flach über dem saigeren Porphyrgneis.

Bei der Deutung der Berührungsfläche des Hangenden mit dem Gneis läßt sich für diese Linie magmatischer Kontakt wohl ausschließen.

Echte Quergriffe der Gneise in ihr Hangendes fehlen für das ganze bisher untersuchte Gebiet (Grünbergspitzen—Brenner, Greiner Zug—Berliner Hütte, Hochfeiler-Südrand—Neves) vollständig.

Wenn magmatischer Kontakt erfolgte, so muß er unter besonderen Bedingungen, welche das technologische Verhalten des Kalkes von seinem heutigen sehr verschieden machten, vielleicht in der „plastischen Zone“, erfolgt sein. Freilich pflegen sonst, wie erwähnt, die Aplite unseres Gebietes scharf durchzusetzen.

Auch die Beständigkeit des Hangenden scheint mir ein Einwand gegen lakkolithischen Kontakt, selbst wenn man mit Löwl die Intrusion eines ungestörten Gebietes annimmt. Daß die Kontaktflächen ihre heutige Lage (besonders Neigung) beim Auftreten des Lakkolithen erhielten, wäre eine Vorstellung ohne Rücksicht auf die Faltung, welche die Zentralgneise zeigen.

Literaturnotizen.

E. Wepfer. Die nördliche Flyschzone im Bregenzer Wald. Neues Jahrbuch für Geologie, Mineralogie und Paläontologie, Stuttgart 1908, XXVII. Beilage-Band, I. Heft.

Diese Arbeit bildet eine Fortsetzung der westlicher gelegenen Aufnahme von Prof. A. Tornquist, welche in dieser Zeitschrift (Verhandlungen 1908, Nr. 9) eingehender referiert worden ist. Es ist nur ein eng beschränktes Gebiet zwischen

Dornbirn und Egg in die Untersuchung einbezogen worden, von welchem eine farbige Karte beigegeben ist, deren Maßstab (1:25.000) in grellem Gegensatz zu dem dürftigen Detail der geologischen Eintragungen steht.

Die Schichtreihe umfaßt Schrattenkalk, Gault, Seewer Kreide, Flysch, Molasse, Grundmoränen und Terrassenschotter.

Die oberste Schichtfläche des Schrattenkalkes zeigt unregelmäßige Vertiefungen von zirka 2 *cm* Durchmesser und 1 *cm* Tiefe. Sie wird unmittelbar von den petrographisch sehr verschiedenartigen Gaultgrünsandsteinen überlagert. Der Übergang von Gault und Seewer Schichten wird wie im Säntis von der *Tanilites Bergeri*-Zone vermittelt. Schon im Gault machen sich gegenüber der Entwicklung im Säntisgebirge Unterschiede geltend, die sich in den Seewer Schichten noch verstärken.

Die verschiedenen Ausbildungen und der Fossilinhalt der Seewer Schichten erfahren eine eingehendere Beschreibung. Nach Wepfer stellen die dunklen Kreidemergel des Bregenzer Waldes einen Übergang von der im ganzen gleichmäßig ausgeprägten oberen Kreide der Schweiz zu der faziesreichen Entwicklung in Südbayern und weiter östlich dar.

Die Grenze zwischen Kreide und Flysch ist scharf.

Über hellen Seewer Mergeln lagert erst bräunlicher glimmerreicher Sandstein mit Schieferbruchstückchen (zirka 1 *m*) und dann heller Chondritenflysch. Die Flyschgesteine zeigen jene mannigfaltigen Abarten, welche vor kurzer Zeit schon von A. Tornquist genauer geschildert wurden.

Mannigfaltige Konglomerate (mehrfach Urgebirgskonglomerate), Quarzite, Sandsteine, kalkig-mergelige Schichten mit Chondriten . . . kommen hauptsächlich in Betracht. Nach Wepfer folgen über der Kreide (meist durch eine Dislokationsbreccie getrennt!) häufig chondritenführende Mergelkalke mit fein- bis grobkörnigen dünnen Zwischenlagen (zirka 250 *m*). Darüber lagert eine zweite Zone kalkig-mergeliger Gesteine (helle schiefrige, kreidemergelähnliche oder bankig-plattig brechende Mergelkalke mit dünnschichtigen Tonzwischenlagen, zahlreiche Chondriten zirka 90 *m*. Oben schließen dann dickbankige Sandsteine die Flyschserie ab (zirka 100 *m*).

Von der Molassezone fällt nur ein schmaler Streifen in das kartierte Gebiet. Im Gegensatz zu Rollier wird betont, daß auch in der bunten Molasse (Aquitanien) Nagelfluhbänke vorhanden sind.

Grundmoränen sind außerordentlich mächtig vorhanden. Am Osthang des Hochälpelekopfes steigen dieselben bis über 1300 *m* Höhe empor. Südwestlich von Egg sind entlang der Bregenzer Ache fünf einander jeweils um 20 *m* überhöhende Terrassen ausgebildet.

Die Tektonik, welche der Autor aus dem großenteils nur lückenhaft erschlossenen Gebiete abliest, ist äußerst unwahrscheinlich.

Außer den wirklich deutlich hervortretenden Längsbrüchen am Nordrand der älteren Kreide und am Südrand der Molasse sowie dem starken Quersprung östlich der Hochstätte (SSO—NNW) beruhen die übrigen Spekulationen mit den verschiedenen Flyschdecken auf ganz ungenügenden Beobachtungen.

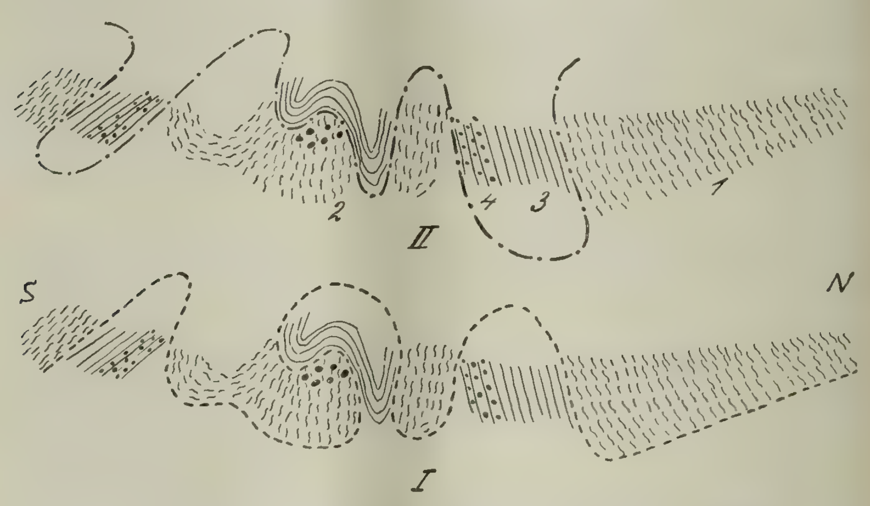
Die Detailprofile entbehren leider jeder genaueren Ortsbezeichnung und lassen die Grenze zwischen Beobachtung und Phantasie nicht erkennen.

Der Flysch des Hochälpele und die kleinen östlicher gelegenen Flyschfetzen an der Bregenzer Ache und am Prühlbache sollen Reste von verschiedenen Schubdecken sein. Der Nachweis für diese Annahme besteht für das Hochälpelegebiet in der Behauptung, daß die hier zwischen Seewer Schichten und Flysch lagernde Breccie als Überschiebungsbreccie aufzufassen sei. Beweise dafür werden nicht gegeben. Nimmt man diese Breccie als sedimentären Bestandteil des Flysches, so fallen alle tektonischen Rätsel weg und die Flyschmulden des Hochälpelegebietes sind regelmäßig den Seewer Schichten eingefaltet.

Es ist bemerkenswert, daß am Hochälpelekopf (höchster Teil des Gebietes) eine breite, flache Flyschmulde vorliegt, welche am Westabfall in der Tiefe in zwei schmale, gegen Norden überkippte Mulden zerfällt. Etwas ganz Ähnliches tritt auch im Osten auf, wo wir in den tiefen Einschnitten der Bregenzer Ache und des Prühlbaches zwischen steilgestellten Schuppen von Seewer Schichten kleine schmale Flyschkeile eingeschaltet finden. Nach der Auffassung von Wepfer tritt hier aber eine tiefere Flyschdecke zutage, die von Seewer Kreide überschoben ist. Diese Kreidedecke wäre dann ihrerseits wieder von der höheren Flyschdecke des Hochälpele überschoben.

Um die ganz typische Art dieser tektonischen Gewaltsamkeiten zu charakterisieren, lege ich in Fig. I eine verkleinerte Kopie seines Profils entlang der Bregenzer Ache bei und füge in Fig. II eine nach meiner Ansicht wahrscheinlichere Faltendeutung hinzu. Die Zeichnungen erklären sich selbst.

Übrigens dürfte es sich hier wohl gar nicht um Faltungen, sondern vielmehr um schuppenartige Wiederholungen handeln. Die Einschaltung von Flyschstücken



1 Seewer Kreide. — 2 Kreidemergel mit eingebetteten Flyschstücken.
3 Flysch. — 4 Flyschkonglomerat.

in die Seewer Schichten ist besonders bei der Annahme schuppenartiger Verschiebungen leicht verständlich. Auch bei der Auffassung der Flyschzonen als Einfaltungen können bei sekundären Verschiebungen Flyschstücke in den Untergrund eingepreßt werden.

Jedenfalls ist der Satz von Wepfer, daß die gesamte obere Kreide des Gebietes nicht auf ursprünglicher Lagerstätte ruht, sondern eine zusammenhängende Decke über dem Flysch bildet, durchaus nicht bewiesen. (Otto Ampferer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Jänner bis Ende März 1909.

Abel, O. Angriffswaffen und Verteidigungsmittel fossiler Wirbeltiere. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1908. Bericht der Sektion für Paläozoologie.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1908. 8°. 11 S. (207—217) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15827. 8°.)*

Abel, O. Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1908. Bericht der Sektion für Paläozoologie.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1908. 8°. 3 S. (232—234). Gesch. d. Autors. *(15828. 8°.)*

Atterberg, A. Studien auf dem Gebiete der Bodenkunde. A. Die rationelle Klassifikation der Sande. (Separat. aus: Versuchs-Stationen. LXIX.) Kalmar, Aktiebelags Boktryckerei, 1908. 8°. 51 S. (93—143) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15829. 8°.)*

Bach, F. *Pseudocyon sansaniensis Lart.* (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 6 S. (299—304). Gesch. d. Autors. *(15830. 8°.)*

Bach, F. Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark, (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Jahrg. 1908.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1908. 8°. 48 S. (60—127). Gesch. d. Autors. *(15831. 8°.)*

Bach, F. Zur Kenntnis der Oberkieferbezahnung obermiocäner Rhinocerotiden. (Separat. aus: Mitteilungen des Deutschen naturwissenschaftlichen Vereines beider Hochschulen in Graz. Heft 3. 1909.) Graz, Deutsche Vereinsdruckerei, 1909. 8°. 13 S. mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15832. 8°.)*

Bassani, F. Commemorazione di Alberto Gaudry. (Separat. aus: Rendiconto della R. Accademia delle scienze fisiche e matematique di Napoli. Ser. III. Vol. XIV. 1908. Fasc. 8—12.) Neapel, typ. E. De Rubertis, 1908. 8°. 6 S. Gesch d. Autors. *(15833. 8°.)*

Bayer, F. Neue Reste von *Portheus Cope* (*Xiphactinus Leidy*) aus dem böhmischen Turon. Auszug aus dem tschechischen Originaltext. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. Année XIV. 1908.) Prag, 1909. 8°. 6 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(15834. 8°.)*

[Bellardi, L. & F. Sacco.] I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte III—VI, descritti da L. Bellardi. (Parte VI, completada e condotta a termine dal F. Sacco.) Parte VII—XXX, descritti dal F. Sacco. Turin [E. Löscher], C. Clausen. 1882—1904. 28 Teile. Kauf. *(119. 4°.)*

Bergt, W. Über neue Vorkommnisse von Pyroxengranulit und über dessen allgemeine Verbreitung. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LX. 1908. Monatsberichte Nr. 8—10.) Berlin, J. G. Cotta (W. Hertz), 1908. 8°. 3 S. (231—233). Gesch. d. Autors. *(15835. 8°.)*

Bergt, W. Pyroxengranulit im Plansker Gebirge in Südböhmen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LX. 1908. Monatsberichte Nr. 12.) Berlin, J. G. Cotta, 1908. 8°. 7. S. (347—353) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(15836. 8°.)*

Bergt, W. Über Anorthosit im Granulitgebiet des Plansker Gebirges in Südböhmen. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Monatsberichte Nr. 2.) Berlin, J. G. Cotta (W. Hertz), 1909. 8°. 9 S. (73—81). Gesch. d. Autors. *(15837. 8°.)*

Bersch, W. Bericht über die Tätigkeit der Moorwirtschaft Admont der k. k. Landw.-chem. Versuchsstation in Wien im Jahre 1908. (Separat. aus: Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung. 1909.) Wien, typ. C. Fromme, 1909. 8°. 40 S. mit 6 Taf. Gesch. d. Autors. *(15838. 8°.)*

Böckh, J. Direktionsbericht für 1905. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. Ungar. Geologischen Anstalt für 1905.) Übertragung aus dem magyarischen Original. Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 31 S. (7—37). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15839. 8°.)*

Bunte, H. Muspratts theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe, frei bearbeitet von F. Stohmann & B. Kerl. (Enzyklopädisches Handbuch der technischen Chemie.) 4. verbesserte und vermehrte Auflage. Bd. VI—VIII. Herausgegeben von H. Bunte. Braunschweig, 1898—1905. 8°. Vide: Muspratt. *(11957. 8°. Lab.)*

Crammer, H. Zur Frage ineinandergeschalteter Taltröge in den Alpen. (Separat. aus: Zeitschrift für Gletscherkunde. Bd. III. 1908.) Berlin, Gebrüder Bornträger, 1908. 8°. 8 S. (148—155). Gesch. d. Autors. *(15840. 8°.)*

Degens, P. N. Legeeringen van tin en lood. Brefschrift. Dordrecht, Morks & Genze, 1908. 8°. 77 S. mit 33 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule in Delft. *(15817. 8°.)*

Dreger, J. Bemerkungen über das Sattnitzkonglomerat in Mittelkärnten und die darin vorkommenden hohlen Geschiebe. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt 1909. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8° 12 S. (46—57). Gesch. d. Autors. *(15891. 8°.)*

Eckardt, W. R. Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. (Die Wissenschaft. Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Hft. 31.) Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1909. 8°. XI—183 S. mit 18 Textfig. und 4 Taf. Gesch. d. Verlegers. *(15818. 8°.)*

Gäbler, C. Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Kattowitz, Gebrüder Böhm, 1909. 8°. VI—300 S. mit 3 Textfig. u. 4 Taf. Kauf. *(15819. 8°.)*

Galdieri, A. Sul trias dei dintorni di Giffoni. Contributo alla conoscenza del terreno triassico nel Salernitano. Memoria. (Separat. aus: Atti dell' Accademia Pontaniana. Vol. XXXVIII.) Neapel, typ. F. Giannini & Figli, 1908. 8°. 123 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Autors. *(15820. 8°.)*

[Gaudry, A.] Commemorazione di A. Gaudry. Rend. della R. Accademia delle scienze fisiche e matematique di Napoli dal Socio F. Bassani. Neapel, 1908. 8°. Vide: Bassani, F. *(15833. 8°.)*

Geer, G. De. Swedish Spitzbergen Maps untill the end of 1908. [Stockholm. 1909. 8°.] Vide: Nathorst, A. G., Hulth, J. M. & G. De Geer. Swedish Explorations in Spitzbergen. 1758—1908. S. 78—89. *(15881. 8°.)*

Gortani, M. Sopra l'esistenza del Devoniano inferiore fossilifero nel versante italiano delle Alpi Carniche. Nota. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; Classe di scienze fis., matem. e naturali. Ser. V. Vol. XVI. Sem, I. Fasc. 2.) Rom, typ. R. Accademia, 1907. 8°. 3 S. (108—110). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15842. 8°.)*

Hammer, W. & G. B. Trener. Erläuterungen zur geologischen Karte Bormio und Passo del Tonale. [Zone 20, Kol. III der Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie i. M. 1:75.000.] Wien, R. Lechner, 1908. 8°. 2 Teile in 1 Vol. mit der Karte.

Enthält:

Teil I (S. 1—42). Hammer, W. Das Gebiet nördlich des Noce und des Torrente Verimigliana.

Teil II (S. 43—52). Trener, G. B. Das Gebiet südlich des Noce und des Torrente Verimigliana. *(15843. 8°.)*

Heim, A. 1. Zur Frage der exotischen Blöcke im Flysch mit einigen Bemerkungen über die subalpine Nagelfluh. — 2. Über den Berglitenstein und die Grabser Klippe. (Separat. aus: Eclogae

geologicae Helvetiae. Vol. IX. Nr. 3. 1907.) Lausanne, typ. G. Bridel & Co., 1907. 8°. 25 S. (413—437) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15844. 8°.*)

Heritsch, F. Notiz über: „Ein Fund von Unterkarbon in der Grauwackenzone der Ostalpen, nebst vorläufigen Bemerkungen über die Lagerungsverhältnisse daselbst." (Separat. aus: Anzeiger der math.-naturw. Klasse der kais. Akademie der Wissenschaften. Jahrg. XLIV. 1907. Nr. 9.) Wien, typ. Staatsdruckerei, 1907. 8°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15845. 8°.*)

Hintze, C. Handbuch der Mineralogie. Bd. I. Lfg. 12. (S. 1761—1920.) Leipzig, Veit & Co., 1908. 8°. Kauf. (*10798. 8°. Lab.*)

Holland, T. H. Sketch of the mineral resources of India; published by order of the Government of India. Calcuttâ, typ. Government, 1908. 4°. 86—XI S. mit 3 Karten. Gesch. d. Autors. (*2886. 4°.*)

Hulth, J. M. Swedish Spitzbergen Bibliography. [Stockholm. 1909. 8°.] Vide: Nathorst, A. G., Hulth, J. M. & G. De Geer. Swedish Explorations in Spitzbergen 1758—1908. S. 23—77. (*15881. 8°.*)

Joly, H. Études géologiques sur le jurassique inférieur et moyen de la bordure nord-est du bassin de Paris. [Thèses présentées à la Faculté des sciences de l'Université de Nancy pour obtenir le grade de docteur ès sciences naturelles.] Nancy, typ. A. Barbier, 1908 4°. 468 S. mit 44 Textfig., 10 Taf. im Text u. 12 Taf. Gesch. d. Autors. (*2884. 4°.*)

Kerl, B. & F. Stohmann. Muspratts theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Frei bearbeitet. [Enzyklopädisches Handbuch der technischen Chemie.] 4. verbesserte und vermehrte Auflage. Bd. I—VIII. Braunschweig, 1888—1905. 8°. Vide Muspratt. (*11957. 8°. Lab.*)

Kerner, F. v. Über die geologischen Verhältnisse der Gegend von Dernis in Dalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1894, Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1894. 8°. 7 S. (75—81). Gesch. d. Autors. (*15846. 8°.*)

Kerner, F. v. Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung des Petrovo polje in Dalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1894. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1894. 8°. 11 S. (406—416). Gesch. d. Autors. (*15847. 8°.*)

Kerner, F. v. Der geologische Bau des mittleren und unteren Kerkagebietes. (Separat aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1895. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1895. 8°. 23 S. (413—433). Gesch. d. Autors. (*15848. 8°.*)

Kerner, F. v. Vorlage des dalmatinischen Blattes Kistanje—Dernis. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1896. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1896. 8°. 11 S. (426—436). Gesch. d. Autors. (*15849. 8°.*)

Kerner, F. v. Der geologische Bau der Insel Zlarin, der Halbinsel Ostrica und der zwischen beiden gelegenen sieben Scoglien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1897. Nr. 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1897. 8°. 8 S. (275—282). Gesch. d. Autors. (*15850. 8°.*)

Kerner, F. v. Die geologischen Verhältnisse der Mulden von Danilo und Jadrtovac bei Sebenico. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 15 S. (64—78). Gesch. d. Autors. (*15851. 8°.*)

Kerner, F. v. 1. Über das Küstengebiet von Capocesto und Rogosnizza in Dalmatien. (Bericht aus Perković vom 5. Mai.) — 2. Die geologischen Verhältnisse der Hügellandschaft „Zagorje" zwischen dem Petrovo polje und dem Küstengebiete von Traú in Dalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 9—10.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 5 S. (238—242). Gesch. d. Autors. (*15852. 8°.*)

Kerner, F. v. Vorläufiger Bericht über das Erdbeben von Sinj am 2. Juli 1898. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 11—12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 7 S. (270—276). Gesch. d. Autors. (*15853. 8°.*)

Kerner, F. v. Geologische Beschreibung der Küste südlich von Sebenico. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1898. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1898. 8°. 24 S. (364—387). Gesch. d. Autors. (*15854. 8°.*)

Kerner, F. v. Reisebericht aus der Gegend von Traú, Dalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 8.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 5 S. (236—240). Gesch. d. Autors. (*15855. 8°.*)

Kerner, F. v. Geologische Beschreibung der Insel Bua (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 11—12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 20 S. (298—317). Gesch. d. Autors. (*15856. 8°.*)

Kerner, F. v. Der geologische Bau des Küstengebietes von Traú (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1899. Nr. 13—14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1899. 8°. 20 S. (329—348). Gesch. d. Autors. (*15857. 8°.*)

Kerner, F. v. Die Beziehung des Erdbebens von Sinj am 2. Juli 1898 zur Tektonik seines pleistoseisten Gebietes. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. L. 1900. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1900. 8°. 22 S. (1—22) mit 1 geolog. Karte (Taf. I). Gesch. d. Autors. (*15858. 8°.*)

Kerner, F. v. Vorlage des Kartenblattes Sebenico—Traú. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1901. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1901. 8°. 5 S. (55—59). Gesch. d. Autors. (*15859. 8°.*)

Kerner, F. v. Die geologischen Verhältnisse der Poljen von Blaca und Konjsko bei Spalato. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1902. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1902. 8°. 13 S. (363—375) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15860. 8°.*)

Kerner, F. v. Gliederung der Spalatiner Flyschformation. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 5.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 16 S. (87—102) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15861. 8°.*)

Kerner, F. v. Die Fenster in der Überschiebung am Nordfuße des Mosor. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1903. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1903. 8°. 8 S. (317—324) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15862. 8°.*)

Kerner, F. v. Geologische Beschreibung der Mosor planina. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIV. 1904. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1904. 8°. 128 S. (215—342) mit 1 geolog. Karte und 2 Profiltafeln (Taf. VI—VIII). Gesch. d. Autors. (*15863. 8°.*)

Kerner, F. v. Neogenpflanzen vom Nordrande des Sinjsko polje in Mitteldalmatien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LV. 1905. Hft. 3—4.) Wien, R. Lechner, 1905. 8°. 20 S. (593—612) mit 1 Taf. (XV). Gesch. d. Autors. (*15864. 8°.*)

Kerner, F. v. Gliederung der Sinjaner Neogenformation. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1905. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1905. 8°. 39 S. (127—165) mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15865. 8°.*)

Kerner, F. v. Zur Geologie von Spalato. Entgegnung an Prof. Carlo de Stefani und A. Martelli. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1905. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1905. 8°. 6 S. (343—348). Gesch. d. Autors. (*15866. 8°.*)

Kerner, F. v. Diabas bei Sinj. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1905. Nr. 17—18.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1905. 8°. 4 S. (363—366). Gesch. d. Autors. (*15867. 8°.*)

Kerner, F. v. Beitrag zur Kenntnis der fossilen Flora von Ruda in Mitteldalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 3 S. (68—70). Gesch. d. Autors. (*15868. 8°.*)

Kerner, F. v. Beiträge zur Kenntnis des Mesozoikums im mittleren Cetinagebiete. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 9 S. (98—106). Gesch. d. Autors. (*15869. 8°.*)

Kerner, F. v. Lias und Jura auf der Südseite der Svilaja planina. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1907. Nr. 11.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907. 8°. 14 S. (268—281). Gesch. d. Autors. (*15870. 8°.*)

Kerner, F. v. Die Überschiebungspoljen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1907. Nr. 12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907. 8°. 8 S. (287—294). Gesch. d. Autors. (*15871. 8°.*)

Kerner, F. v. Vorläufige Mitteilung über Funde von Triaspflanzen in der Svilaja planina. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1907. Nr. 12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907. 8°. 4 S. (294—297). Gesch. d. Autors. (*15872. 8°.*)

Kerner, F. v. Pflanzenreste aus dem älteren Quartär von Süd- und Norddalmatien. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1907. Nr. 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1907. 8°. 7 S. (333—339). Gesch. d. Autors. (*15873. 8°.*)

Kerner, F. v. Die Trias am Südrande der Svilaja planina. (Separat. aus: Verhandlungen der. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 12.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 31 S. (259—289). Gesch. d. Autors. (*15874. 8°.*)

Kohl, F. F. Dr. Gustav Mayr †. Ein Lebensbild. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. LVIII. 1908.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1908. 8°. 17 S. (512—528) mit Porträt. Gesch. d. Autors. (*15875. 8°.*)

Kohlmann, H. Beiträge zur Kenntnis des brasilianischen Berylls. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläont. Beilageband XXV.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. 47 S. (135—181) mit 20 Textfig. Gesch. d. Universität Kiel. (*11960. 8°.* Lab.)

Krause, P. G. Über das Vorkommen von Kulm in der karnischen Hauptkette (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1906. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1906. 8°. 4 S. (64—67). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15876. 8°.*)

Kříž, M. O důležitosti archaeologických nálezů z jeskyně Kůlny u Sloupu na Moravě. (Separat. aus: Pravěk. Čísl. 1—2. 1909.) [Über die Wichtigkeit der archaeologiscuen Funde aus der Höhle Kůlna bei Sloup in Mähren.] Olmütz, typ. Kramář & Procházka, 1909. 8°. 14 S. mit 4 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15877. 8°.*)

Leitmeier, H. Der Basalt von Weitendorf in Steiermark und die Mineralien seiner Hohlräume. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläont. Beilageband XXVII.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 42 S. (219—260) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (III). Gesch. d. Autors. (*15878. 8°.*)

Linstow, O. v. Die Verbreitung des Bibers im Quartär. (Separat. aus: Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg. Abhandlungen und Berichte. Hrsg. v. A. Mertens. Bd. I. Hft. 4.) Magdeburg, typ. R. Zacharias, 1908. 8°. 175 S. (213—387) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15821. 8°.*)

Mansuy, H. Contribution à la carte géologique de l'Indo-Chine. Paléontologie. [Service des Mines, Hanoi, Tonkin.] Hanoi-Haiphong, typ. d'Extrème-Orient, 1908. 8°. 73—IV S. mit 18 Taf. Gesch. d. Autors. (*15822. 8°.*)

Mansuy, H. Stations préhistoriques de Somron-Seng et de Longprao [Cambodge]. Hanoi, F. H. Schneider, 1902. 8°. 29 S. mit 15 Taf. Gesch. d. Autors. (*15879. 8°.*)

[**Mayr, G. †**]. Ein Lebensbild. Von F. F. Kohl. Wien, 1908. 8°. Vide: Kohl. F. F. (*15875. 8°.*)

Menzel, P. Fossile Koniferen aus der Kreide- und Braunkohlenformation Nordböhmens. (Separat. aus: Abhandlungen der Gesellschaft „Isis“ in Dresden, 1908. Hft. 2.) Dresden, typ. W. Baensch. 1908. 8°. 6 S. (27—32) mit 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (*15880. 8°.*)

Muspratts Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Frei bearbeitet von F. Stohmann & B. Kerl unter Mitwirkung von Gelehrten und Fachmännern. [Enzyklopädisches Handbuch der technischen Chemie, von F. Stohmann & B. Kerl.] 4. verbesserte und vermehrte Auflage; begonnen von F. Stohmann & B. Kerl (Bd. I—V); Fortsetzung. (Bd. VI u. ff.) Herausgegeben von H. Bunte. Braunschweig, F. Vieweg & Sohn, 1888—1905. 8°. Bd. I—VIII. Antiquar. Kauf.

Enthält:

Bd. I. Äther—Bor. Ibid. 1888, XX—2019 Halbseiten mit 502 Textfig.
Bd. II. Brot—Essigsäure. Ibid. 1889 XIV—1927 Halbseiten mit 614 Textfig.
Bd. III Farbstoffe und Färberei—Gummi. Ibid. 1891. XX—1940 Halbseiten mit 578 Textfig.
Bd. IV. Harze—Kupfer. Ibid. 1893. XVIII—2282 S. mit 709 Textfig.
Bd. V. Leim—Molybdän. Ibid. 1896. XIX—2118 S. mit 674 Textfig.
Bd. VI. Nahrungs- und Genußmittel—Petroleum. Ibid. 1898. XIX—2282 S. mit 761 Textfig.
Bd. VII. Phosphor—Stärke. Ibid. 1900. XIV—2020 S. mit 691 Textfig.
Bd. VIII. Steinkohlenteer—Vanadium. Ibid. 1905. X—1752 S. mit 415 Textfig. (*11957. 8°.* Lab.)

Nathorst, A. G., Hulth, J. M. & G. De Geer. Swedish explorations in Spitzbergen 1758—1908. (Separat. aus:

Ymer. 1909. Hft. 1.) Stockholm, Centraltryckeriet, 1909. 8°. 89 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Upsala. *(15881. 8.°)*

Neumann, B. Post's Chemisch-technische Analyse . . . in 3. vermehrter und verbesserter Auflage herausgegeben. Bd. I. Hft. 1—3. Bd. II. Hft. 1. Braunschweig, 1906—1907. 8°. Vide: Post, J. *(11958. 8°. Lab.)*

Nicklès, R. Feuille de Dijon au 320.000e; sur le contact du Lias et du Bajocien dans la région de Langres. (Separat. aus: Bulletin de la Carte géologique de France. Nr. 119. Tom. XVIII.) Paris, typ. L. Barnévud et Co., 1908. 8°. 2 S. Gesch. d. Autors. *(15882. 8°.)*

Nicklès, R. La série liassique dans la région de Tournemire (Aveyron). — L'Hettangien et le Sinémurien du Cernon et de Nant. — La région plissée du Buèges. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. VII. 1907.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1908. 8°. 40 S. (569—595; 619—631) mit 13 Textfig. u. 1 Taf. (XVIII). Gesch. d. Autors. *(15883. 8°.)*

Nicklès, R. Sur l'existence de la houille à Gironcourt sur Vraine, Vosges. Note. (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 1 février 1909.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1909. 4°. 3 S. Gesch. d. Autors. *(2887. 4°.)*

Niedźwiedzki, J. O bursztynach z Karpat galicyiskich. (Separat. aus: „Kosmos." Rocz. XXXIII. 1908 Zesz. 10—12.) [Über Bernstein in den galizischen Karpathen.] Lemberg, typ. J. Związkow, 1908. 8°. 7 S. (529—535) polnischer Text mit deutschem Auszug. Gesch. d. Autors. *(15884. 8°.)*

Niedźwiedzki, J. Über eine neue miocäne Austernart: *Ostrea Leopolitana.* (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie, Classe des sciences mathématiques et naturelles; Décembre 1908.) Krakau, typ. Universität, 1909. 8°. 5 S. (1073—1075) mit 1 Taf. (XXXII). Gesch. d. Autors. *(15885. 8°.)*

Petrascheck, W. Die Oberflächen- und Verwitterungsformen im Kreidegebiet von Adersbach und Weckelsdorf. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 12 S. (609—620) mit 3 Textfig. und 2 Taf. (XXI—XXII). Gesch. d. Autors. *(15886. 8°.)*

Petrascheck, W. Geologisches über die Radioaktivität der Quellen, insbesondere derer von St. Joachimstal. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 16.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 27 S. (365—391). Gesch. d. Autors. *(15887. 8°.)*

Petrascheck, W. Die Novelle zum Berggesetz im Lichte österreichischer Kohlengeologie. (In: Montanistische Rundschau. Jahrg. I. Nr. 10.) Wien, typ. K. Brakl, 1909. 8°. 3 S. (289—291). Gesch. d. Autors. *(2888. 4°.)*

Post, J. Chemisch-technische Analyse. Handbuch der analytischen Untersuchungen zur Beaufsichtigung chemischer Betriebe, für Handel und Unterricht. Unter Mitwirkung hervorragender Fachleute in 3. vermehrter und verbesserter Auflage, herausgegeben von B. Neumann. Bd. I. Hft. 1—3; Bd. II. Hft. 1. (In 1 Vol. zusammengebunden.) Braunschweig, Vieweg und Sohn, 1906—1907. 8°.

Enthält:

Bd. I. Hft. 1. Wasser und Abwässer, Brennstoffe, Pyrometrie. Rauch-, Heiz- und Kraftgase. (180 S. mit 71 Textfig.)

Bd. I. Hft. 2. Leuchtgas, Kalziumkarbid und Azetylen, Erdöl, Teeröle, Paraffin, Montanwachs, Ozokerit, Schmieröle, Asphalt; Fette, fette Öle, Glyzerin, Kerzen, Seifen. (S. 181—488 mit Textfig. 72—156.)

Bd. I. Hft. 3. Eisen, Metalle, Metallsalze. (S. 489—814 mit Textfig. 157—198.)

Bd. II. Hft. 1. Kalk, Kalksandstein, Zement, Gips, Tonwaren, Glas, Glasuren. (208 S. mit 90 Textfig.) Antiquar. Kauf. *(11958. 8°. Lab.)*

Raspe, F. Heilquellen-Analysen für normale Verhältnisse und zur Mineralwasserfabrikation, berechnet auf zehntausend Teile. Dresden, W. Baensch, 1885. 4°. XXXV—510 S. Antiquar. Kauf. *(11959. 8°. Lab.)*

Rosenthal, Ph. W. Die Lienzer Dolomiten. (Separat. aus: Zeitschrift des Deutsch. u. österreich. Alpenvereins. Bd. XXX. 1899.) München, typ. F. Bruckmann, 1899. 8°. 43 S. (278—320) mit 10 Textfig., 1 Taf. und 1 Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15888. 8°.)*

Rothpletz, A. Geologische Alpenforschungen. I—III. München, J. Lindauer, 1900—1908, 8°. 3 Vol.

Enthält:

Vol. I. Das Grenzgebiet zwischen den Ost- und Westalpen und die rhätische Überschiebung. Ibid. 1900. VIII—176 S. mit 69 Textfig., 4 Taf. Profile u. 1 Karte. Kauf.

Vol. II. Ausdehnung und Herkunft der rhätischen Schubmasse. Ibid. 1905. VIII—261 S. mit 99 Textfig. (5 Taf.) u. 1 Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer.

Vol. III. Die Nord- und Südüberschiebungen in den Freiburger Alpen. Ibid. 1908. IV—130 S. mit 17 Textfig. u. 7 Taf. Gesch. d. Herrn F. Kossmat. *(15823. 8°.)*

Rusch, G. Landeskunde von Niederösterreich. Dritte. von H. Vetters. F. König und H. Pabisch vollständig umgearbeitete Auflage. Wien, R. Lechner, [1909]. 8°. VIII—192 S. mit 15 Textfig., 1 geol. Karte, 1 Profiltafel u. 1 Formationstabelle. Gesch. d. Autors. *(15824. 8°.)*

Sacco, F. I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Parte VII—XXX. (Continuazione dell' Opera omonima di L. Bellardi.) Turin, C. Clausen, 1890—1904. 4°. Vide: [Bellardi, L. u. F. Sacco]. *(119. 4°.)*

Sacco, F. I Brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Turin, C. Clausen, 1902. 4°. 46 S. mit 6 Taf. Kauf. *(2889. 4°.)*

Salomon, W. Die Adamellogruppe, ein alpines Zentralmassiv, und seine Bedeutung für die Gebirgsbildung und unsere Kenntnis von dem Mechanismus der Intrusionen. Teil I. Lokale Beschreibung, kristalline Schiefer, Perm, Trias. (Separat. aus: Abhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXI. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1908. 4°. XIII—433 S. mit 91 Textfig. u. einer geolog. Karte i. M. 1:75.000, einem Routenkärtchen und 6 Taf. geolog. Landschaftsdarstellungen. *(2885. 4°.)*

Sarasin, Ch. Quelques remarques sur les Préalpes internes à propos d'une publication récente de M. A. Rothpletz. (Separat. aus: Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. X. Nr. 4.) Lausanne, G. Bridel & Co. 1908. 8°. 10 S. (567—576). Gesch. d. Autors. *(15889. 8°.)*

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. V. Parts XXIII u. XXIV. Bergen, A. Cammermeyer, 1908. 8°. Gesch. d. Bergen. Museums. *(12047. 8°.)*

Seupin, H. [Das Devon der Ostalpen. IV.] Die Fauna des devonischen Riffkalkes. II. Lamellibranchiaten und Brachiopoden. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft. Bd. LVII. u. LVIII. 1905 u. 1906.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1905—1906. 8°. 115 S. (Bd. LVII, S. 91—111 u. Bd. LVIII, S. 213–306) mit 33 Textfig. u. 9 Taf. (Bd. LVII, Taf. V—VI u. Bd. LVIII Taf. XI—XVII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15825. 8°.)*

Simionescu, J. Asupra calcarurilor sarmatia din nordul Moldovei. (Separat. aus: Anuarul Institului Geologic al României. Vol. II. Fasc. 2.) Rumänischer Text mit französischem Resumé: Sur les calcaires sarmatiques (Myodoborg ou Toltry) de Moldavie. Bukarest, typ. C. Göbl, 1909. 8°. 11 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15890. 8°.)*

Simon, K. Beiträge zur Kenntnis der Mineralfarben. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Bd. XXVI.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 47 S. (249—295). Gesch. d. Universität Kiel. *(11961. 8°. Lab.)*

Stiný, J. Der Erdschlipf im Schmalecker Walde, Zillertal. (Separat. aus: Mitteilungen der geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, F. Deuticke, 1908. 8°. 5 S. (408—412) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15891. 8°.)*

Stiný, J. Über Bergstürze im Bereiche des Kartenblattes Rovereto—Riva. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 14.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 7 S. (320—326) mit 1. Textfig. Gesch. d. Autors. *(15892. 8°.)*

Stohmann, F. & B. Kerl. Muspratts Theoretische, praktische und analytische Chemie in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Frei bearbeitet. [Enzyklopädisches Handbuch der technischen Chemie.] 4. verbesserte und vermehrte Auflage. Bd. I—VIII. Braunschweig, 1888—1905. 8°. Vide: Muspratt. *(11957. 8°. Lab.)*

Tesch, P. Der niederländische Boden und die Ablagerungen des Rheines und der Maas aus der jüngeren Tertiär- und der älteren Diluvialzeit. Bref-

schrift. Amsterdam, typ. T. Kasteel van Aemstel. [1908.] 8°. 74 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule zu Delft. *(15826. 8°.)*

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1908. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 1.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 40 S. Gesch. d. Autors. *(15893. 8°.)*

Till, A. Die geologische Aufnahme des restlichen Teiles des Kartenblattes Enns=Steyr. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1908. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1908. 8°. 7 S. (343—349) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15894. 8°.)*

Trener, G. B. Das Gebiet südlich des Noce und des Torrente Vermigliana. [Wien. 1908. 8°.] Vide: Hammer, W. & G. B. Trener. Erläuterungen zur geologischen Karte Bormio und Passo del Tonale. Teil II. *(15843. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. Applicazione del planimetro allo studio della costituzione minerale quantitativa delle rocce. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXVI. 1907. Fasc. 3.) Rom, typ. F. Cuggiani, 1908. 8°. 12 S. (567—578) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15895. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. Il Devoniano medio nella giogaia del Coglians. Nota. (Separat. aus: Rivista italiana di paleontologia. Anno XIV.) Perugia, typ. Perugina, 1908. 8°. 12 S. (108—116) mit 1 Taf. (VIII). Gesch. d. Autors. *(15896. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. Nuove osservazioni geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche. (Separat. aus: Processi verbali della Società Toscana di scienze naturali; 3 maggio 1908.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1908. 8°. 11 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15897. 8°.)*

Waagen, L. Die Entwicklungslehre und die Tatsachen der Paläontologie. (Separat. aus der Zeitschrift „Natur und Kultur“.) München, typ. F. Seitz, 1909. 8°. 50 S. mit 36 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15898. 8°.)*

Wiele, C. van de. Les théories nouvelles de la formation des Alpes et l'influence tectonique des affaissements méditerranéens. (Separat. aus: Bulletin de la Société Belge de géologie, de paléontologie . . . Tom. XIX. 1905.) Brüssel, typ. Hayez, 1905. 8°. 64 S. (377—440) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. (X). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15899. 8°.)*

Wilckens, O. Das kristalline Grundgebirge des Schwarzwaldes. (Separat. aus: „Der Steinbruch.“ Zeitschrift hersg. v. A. Steuer. Jahrg. III. 1908.) Berlin, typ. Union, 1908. 4°. 11 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2890. 4°.)*

Wilckens, O. Das kristalline Grundgebirge des Schwarzwaldes. [Auszug.] (Separat. aus: Sitzungsberichte des Niederrheinischen geologischen Vereines; Versammlung vom 4. Jänner zu Köln.) Bonn, 1908. 8°. 8 S. (3—10) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15900. 8°.)*

Wilckens, O. Vortrag über die Geologie der Alpen, ihren gegenwärtigen Stand und ihre Bedeutung für das Verständnis der deutschen Gebirge. (Separat. aus: Sitzungsberichte des Niederrheinischen geologischen Vereines; Hauptversammlung zu Münster 22. bis 25. Mai 1908.) Bonn, 1908. 8°. 4 S. (10—13). Gesch. d. Autors. *(15901. 8°.)*

Wilckens, O. Über die Schwierigkeiten, die sich der Konstruktion von Deckfalten in den Profilen des Schwarzwälder Grundgebirges entgegenstellen. [Auszug.] (Separat. aus: Sitzungsberichte des Niederrheinischen geologischen Vereines; Hauptversammlung zu Münster 1908.) Bonn, 1908. 8°. 3 S. (13—15) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15902. 8°.)*

Wilckens, O. Radiolarit im Kulm der Attendorn—Elsper Doppelmulde. Rheinisches Schiefergebirge. (Separat. aus: Zeitschr. der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LX. 1908. Monatsberichte. Nr. 12.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1908. 8°. 3 S. (354—356). Gesch. d. Autors. *(15903. 8°.)*

Zimmert, K. Über einen Aufschluß des Prager Bodens. (Separat. aus: „Lotos.“ Bd. LVII. Hft. 1.) Prag, typ. C. Bellmann, 1909. 8°. 10 S. mit 5 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15904. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 10.  1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Juli 1909.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. Martin Kříž. Die Schwedentischgrotte bei Ochoz in Mähren und Rzehaks Bericht über *homo primigenius Wilsneri*.

1. Topographie.

Die vereinigten Ortschaften Ochoz-Obec liegen im Nordosten von Brünn an der Grenze des Devons und des Syenits [1]).

Beide Ortschaften trennt der von Norden kommende Bach bei der Seehöhe 361 *m*.

Der Bach rieselt zuerst über schöne Wiesen mit Tegeluntergrund und gelangt dann in ein enges, liebliches Tal, das schon in den Devonkalken eingeschnitten ist.

In einer direkten Entfernung von 1500 *m* vereinigt sich der Ochozer Bach mit dem von Norden kommenden Hadeker Bache bei der Seehöhe 319 *m*.

In Ochoz ist die Seehöhe	361 *m*
Bei der Vereinigung mit dem Hadeker Bache . .	319 „
Es hat also der Ochozer Bach ein Gefälle von . .	42 *m*

auf eine direkte Entfernung von 1500 *m*, also ein Gefälle von 2·8 *m* auf 100 *m*.

In normalen Zeiten gelangt aber das Wasser gar nicht zu dem Hadeker Bache, sondern es beginnt sich schon in einer Entfernung von 442 Schritten vor diesem zu verlieren, das ist in die in dem Kalke befindlichen Sauglöcher zu versickern, bis nach und nach das Bachbett trocken ist.

[1]) Von Brünn auf der Kiriteinerstraße 2 Stunden, von der Eisenbahnstation Bilowitz $1^1/_2$ Stunde entfernt.

Die Sauglöcher beginnen bei der Seehöhe . . . . . . 333 *m*
der unterirdische Bach (genannt Řičkabach, auch Líšenka), zu dessen Wasserkammer der Ochozer Bach fließt, kommt an das Tageslicht bei der Seehöhe . . . . 207 „
es ist also hier ein Gefälle . . . . 26 *m*

Wenn wir von diesem Gefälle von . . . . 26 *m*
die von mir berechnete Steigung der unterirdischen Gewässer (0·943 *m* auf 100 *m*) auf die direkte Entfernung von 700 *m* per . . . . 7 „
abziehen, so verbleiben noch . . . . 19 *m*
auf einen Absturz oder Wasserschlund, der sich unterirdisch zwischen dem Řičkaausfluß und den Sauglöchern befindet[1]).

Der Ochozer Bach und der Hadeker Bach schließen bei ihrer Vereinigung einen nach Südosten sich erstreckenden, zerklüfteten, aus weißgrauen Kalkfelsen bestehenden kahlen Bergvorsprung, dessen steile Lehnen nur spärlicher Baumwuchs beschattet.

Hier nun in der linken, das ist westlichen Lehne liegt die Schwedentischgrotte (Švédův stůl), von der Ochozer Tropfsteingrotte 250 Schritte entfernt.

Der Hadecker Bach hat bei der Grotte die Seehöhe . . 324 *m*
zu dem Eingange der Höhle muß man auf der mit Kalkblöcken besäten Lehne . . . . 16 „
hoch steigen, es liegt also der Eingang in die Höhle bei der Seehöhe . . . . 340 *m*

Durch den 2 *m* breiten und 1·5 *m* hohen Eingang *a* gelangt man in eine Halle (Vorhalle *b*), die sich rechts (westlich) 10 *m* weit hinzieht und in einen verstopften Schlott übergeht; links (östlich) öffnet sich eine kleine, 5 *m* lange, 2 *m* breite, 1 *m* hohe Nebenhöhle, die sich dann röhrenartig in der Richtung des Hauptganges 10 *m* weit erstreckt und in zwei Schlotte übergeht (*g*).

Die Vorhalle ist 6 *m* breit, 1·90 *m* hoch, die Felsdecke muldenartig ausgehöhlt; links nimmt man in derselben einen 1·50 *m* hohen Schlott wahr, der mit schwarzer Humuserde verstopft ist.

Aus der Vorhalle führt ein tunnelartiger, 2—3 *m* breiter, 1·50 *m* hoher Gang (*c*) 6 *m* weit in südlicher Richtung zum „Fenster“ (*d*).

Es ist dies ein 2 *m* langer, $1^1/_2$ *m* breiter Schlott, der vor meinen im Jahre 1886 und 1887 hier vorgenommenen Grabungen ausgefüllt war und den ich damals ausräumen ließ; jetzt geht er zu tage aus und beträgt die Höhe 3 *m*. Der in den Schlott aufsteigende Felsen hat eine Neigung von 50° und streicht von Südosten nach Nordwesten.

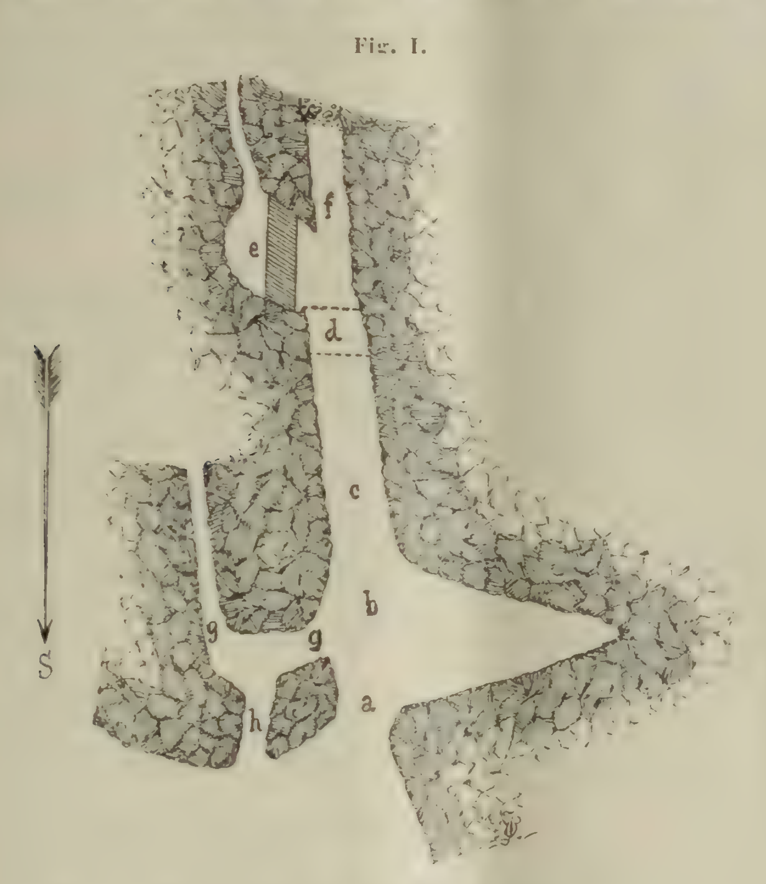
Das erwähnte Fenster ist 13 *m* von dem Eingange entfernt. Hinter dem Fenster links ist eine kleine, 3·5 *m* lange, 2 *m* breite und $1^1/_2$ *m* hohe Halle (*e*), aus der eine enge und niedrige Wasserröhre

[1]) Näheres über den Lauf der unterirdischen Gewässer in den devonischen Kalken Mährens siehe in meiner Abhandlung in dem Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. in Wien 1883, Bd. XXXIII, pag. 253—277 und 691—711.

(0·4 *m* hoch, 0·5 *m* breit, 2·5 *m* lang) in südöstlicher Richtung abzweigt und in einen Schlott übergeht.

Hinter dem Fenster ließ ich in der Richtung des Hauptganges (südlich) am Tage eine Strecke von 2 *m* Länge abgraben; die aufgeschlossene, $^1/_2$ *m* breite Spalte (*f*) war mit Kalktrümmern und sandig-tegeliger Erde ausgefüllt[1]). Von dem Eingange können wir auf das Plateau, das sich über der Höhle ausbreitet, neben dem rechts

Fig. I.



Grundriß der Schwedentischgrotte.

(östlich) sich hinziehenden Felsen aufsteigen (2—3 *m*) und sehen eine in die Nebenhöhle (*g*) führende Öffnung, durch die bei stärkerem Regen Wasser in die Höhle eindringt (*h*) (ein offener Schlott *h*).

Am Tage breitet sich über der Höhle eine kahle, etwa 4 *m* breite und 4 *m* lange felsige Fläche aus, die wie gescheuert aussieht

[1]) So sah es nach Beendigung meiner Schlußgrabungen im August 1908 aus. Wie es früher aussah, entnimmt der Leser aus meiner Monographie über die Höhlen in den mährischen Devonkalken und ihre Vorzeit im Jahrbuche der k. k. geol. R.-A. Wien 1891, Bd. XLI, pag. 443—570 und 1892, Bd. XLII, pag. 463 bis 627.

und die wahrscheinlich zu der sonderbaren Benennung „Schwedentisch“ den Anlaß gab [1]).

2. Ablagerung.

Die Höhle war mit Ablagerungsmassen fast ganz ausgefüllt. Als ich im Jahre 1886 von dem damaligen Eigentümer des Kiriteiner Gutes, zu dem die Ochozerhöhle gehörte, die Bewilligung zur Untersuchung derselben erhalten und die Grabungsarbeiten begonnen hatte, mußte ich in der Vorhalle auf dem Bauche kriechen, um weiter in den Höhlenraum einzudringen.

Zwischen der Felsdecke und der Ablagerung war nur ein Zwischenraum von 0·50 *m*, stellenweise aber noch weniger. Die Ablagerung bestand (von oben nach unten):

a) Aus dem lose über dem Lehm liegenden, scharfkantigen Kalkschotter;
b) aus der schwarzen Lehmschicht.
c) aus der gelben Lehmablagerung.
d) aus Kalkblöcken, Kalksteinfragmenten und Kalkschotter.

a) Der Kalkschotter. Dieser Kalkschotter war unregelmäßig in dem Höhlenraum verteilt; hier lag er auf dem schwarzen Lehm in Häuflein, dort einzeln, hier waren größere, dort kleinere Stücke und so weiter. Der Schotter war eckig, scharfkantig; Gewässer konnten ihn nicht hierher getragen haben.

Aus dem Bachbette konnte er nicht hierher gelangt sein; dasselbe liegt 16 *m* unter dem Eingange der Höhle; das Bachgerölle ist abgerollt und mit Grauwackenfragmenten vermischt.

Durch die Schlotte konnte dieser obenliegende Schotter nicht gekommen sein; diese waren verstopft, sie ruhten aus; dieser Kalkschotter mußte von der Felsdecke herrühren und sich nach und nach von derselben abgelöst haben.

Die Felsdecke ist von feinen Poren durchlöchert; in dieselben dringt vom Tage das Regenwasser; im Winter gefriert dieses Wasser, dehnt sich aus, sprengt kleinere oder größere Partien auseinander, die dann bei eindringender Wärme herabfallen.

b) Die schwarze Lehmschichte. Diese war in der Vorhalle 0·40 *m* mächtig, verjüngte sich in dem tunnelartigen Gange und verschwand in der kleinen Halle am Ende der Grotte. Diese Lehmschichte bildete einen feuchten, von Wurzeln stark durchsetzten Humus mit Kalkgeschiebe.

Den Lehm und einen Teil der Kalktrümmer spülten die Gewässer vom Tage durch die Schlotte in den Höhlenraum; ein Teil des Kalkgeschiebes rührt von der Felsdecke und den Felswänden her. In Höhlen oder in den Eingängen derselben, wohin Licht, Luft und Feuchtigkeit eindringt, entwickelt sich oft die Vegetation der in der Nähe wachsenden Unkräuter, die hier fortwuchert und durch ihr Ab-

[1]) Unter dieser Benennung wurde die Höhle in die Literatur von Florian Koudelka im Jahre 1883 eingeführt. Mitteilungen der Sektion für Höhlenkunde des Ö. T.-K., Nr. 1.

sterben nach und nach das Erdreich schwarz färbt und in Humus umwandelt.

Es kann dies jedoch nur dann stattfinden, wenn die Tätigkeit der Schlotte ganz aufgehört hat oder stark reduziert wurde. Es wird dann die hellere Lehmschicht durch das Absterben der Pflanzen nach und nach eine schwarze Farbe erhalten.

c) Die gelbe Lehmablagerung. Diese bestand aus lichtgelbem, sandigem Lehm mit Kalktrümmern und Kalkschotter, war über die ganze Höhle verbreitet und 1·60 oder 1·70 *m* mächtig. In der kleinen Halle am Ende der Grotte, wo die schwarze Schicht fehlte, war selbe 2·10 *m* mächtig.

Diese in paläontologischer Beziehung überaus wichtige Ablagerung ist durch die Schlotte von den Tagesgewässern eingeführt worden.

Wenn wir am Tage über der Höhle die Situation näher betrachten, so werden wir wahrnehmen, daß diese Gewässer nur von einer beschränkten Fläche das Gefälle in die Höhle besaßen. Auf der Ostseite der Höhle erheben sich kleinere Felspartien, die wie Kalkblöcke aussehen, in einer Länge von 20 *m* und in einer Breite von 8 *m*, etwa 7 *m* über die schwach geneigte Oberfläche des unterirdischen Raumes; von da nun, also von einer Fläche von 160 m^2 konnten die Gewässer das Material in die Höhle einschwemmen.

Das Material bestand aus miocänem Sand, Tegel und Felstrümmern des Kalkmassivs.

d) Kalkblock-, Kalkstein- und Kalkschotterablagerung. Die obere schwarze Lehmschicht hatte eine Mächtigkeit von . . . . 0·40 *m*
die darunter liegende gelbe Lehmablagerung war mächtig . 1·60 „
zusammen . . 2·00 *m*

Ich ließ nun in der unter der gelben Lehmschichte befindlichen, aus Kalkblöcken, Kalksteinfragmenten und Kalkschotter bestehenden Ablagerung in der Vorhalle einen Schacht zu . . . . 1·60 „
ausheben, so daß die ganze Ablagerung . . . . 3·60 *m*
mächtig war.

Die unterste Schicht bestand fast nur aus losen Kalktrümmern mit sehr wenig Lehm vermischt. Dieser Umstand läßt sich nur auf folgende Art erklären:

Der Eingang der Höhle liegt bei der Seehöhe . . . 340·00 *m*
die Ablagerung war mächtig . . . . 3·60 „
ging daher zur Seehöhe . . . . 336·40 *m*
Bei einer Seehöhe von . . . . 317·00 „
also in einer Tiefe von . . . . 19·40 *m*
befindet sich eine Wasserkammer, in welche die durch die Schlotte herabstürzenden Gewässer sich sammelten, um dann vereint mit den übrigen unterirdischen Gewässern beim Říčkaausfluß an das Tageslicht zu treten.

Solange die zu dieser Wasserkammer führenden Schlünde nicht verdeckt waren, konnte sich keine Ablagerung absetzen; alles Material wurde in die Tiefe geführt und fortgetragen.

Nach Verlegung dieser Wasserschlünde durch herabgestürzte Felsstücke von der Decke begann nach und nach die Verstopfung der Schlünde; zwischen große Felstrümmer keilten sich kleinere ein und ließen Lücken, durch die nur das lehmführende Wasser mit kleinerem Kalkgeschiebe passieren konnte. So blieb also nur der lose Kalkschotter in der Höhle, der sie auszufüllen begann. Dann aber konnte auch der Lehm die abgesetzten Schottermassen nicht mehr passieren und mußte in dem Höhlenraum liegen bleiben. Eine ähnliche Erscheinung fand ich in der Kůlnahöhle bei Sloup [1]).

3. Tierreste.

1. In der schwarzen Lehmschichte. In dieser in der Vorhalle 0·40 *m* mächtigen Ablagerung wurden nur wenige Knochen gefunden; dieselben rühren von *Lepus timidus*, *Sus domestica*, *Ovis aries*, *Canis familiaris* und *Gallus domesticus* her. Von den für das Diluvium charakteristischen Tierarten wurde kein Stück vorgefunden; die schwarze Lehmschicht mußte sich also nach der Diluvialzeit abgesetzt haben. Die darin vorgefundenen Tierreste wurden durch Füchse in die Höhle hineingeschleppt.

2. In der gelben Lehmschichte. Diese in der Vorhalle und in der tunnelartigen Strecke 1·60—1·70 *m*, in der kleinen hinteren Halle 2·10 *m* mächtige Schicht war außerordentlich reich an Tierresten; Reste von Haustieren wurden darin nicht gefunden. Es konnten ausgeschieden werden:

a) Von der Basis der knochenführenden Schicht, also von 2 *m* Tiefe hinauf gerechnet 1·20 *m* kamen Reste zumeist großer Grasfresser und Fleischfresser ohne Beimengung der glazialen Vertreter vor, wobei bemerkt wird, daß *Cervus tarandus* zwar ein arktisches Tier ist, aber zu den glazialen Vertretern nicht gehört.

Es wurden vorgefunden: *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Cervus megaceros*, *Cervus alces*, *Cervus elaphus*, *Bos primigenius*, *Bos bison*, *Equus caballus*, *Sus scrofa*, *Cervus tarandus*, *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea*, *Felis spelaea*, *Felis leopardus*, *Lupus vulgaris*, *Felis catus*, *Mustela martes*, *Meles taxus*, *Lutra vulgaris*, *Castor fiber* und *Gulo borealis*.

b) Nun traten zu den oben genannten Tierarten nachstehende glaziale und alpine Vertreter: *Ovibos moschatus*, *Canis lagopus*, *Lepus variabilis*, *Myodes torquatus*, *Lagopus albus*, *Lagopus alpinus*, *Capra ibex*, *Arvicola nivalis*. Diese 0·40 *m* mächtige Schicht war also glazial, während die darunter liegende 1·20 *m* mächtige Schicht präglazial war; der Edelhirsch verschwand.

c) In der obersten Partie dieser glazialen Schicht mischten sich mit den glazialen Vertretern auch *Lagomys pusillus*, *Cricetus phaeus*,

[1]) Vergleiche meine Monographie: Die Höhlen usw., I., pag. 491—503.

Arvicola gregalis, doch in wenigen Stücken; eine förmlich selbständig meßbare Schicht konnte nicht konstatiert werden.

Es zerfiel also die Ablagerung (die kleine Halle nicht gerechnet) in:

a) Die schwarze, alluviale Lehmschicht . .	0·40 *m*
b) Diluviale, gelbe Lehmschicht	1·60 „
Zusammen . .	2·00 *m*

Die diluviale zerfiel:

a) In die präglaziale Schicht	1·20 *m*
b) Glaziale Schicht	0·40 „
Zusammen . .	1·60 *m*

3. In der Schotterschichte. In dieser Schicht, in der in der Vorhalle ein Schacht zu 1·60 *m* Tiefe ausgehoben wurde, kamen keine Tierreste vor; diese Schichte war taub. Sie mußte sich gebildet haben, bevor die diluvialen, präglazialen Tiere zu uns eingewandert sind; sie ist äquivalent mit den mächtigen Grauwackenablagerungen, wie ich sie in den Slouperhöhlen und im Kostelík angefahren habe [1]).

Diese knochenfreien (azoischen) Schichten habe ich in meinen Beiträgen (pag. 339) in das Pliocän gestellt.

4. Schlußgrabungen.

Im Jahre 1886 und 1887 habe ich die Ablagerung in der Vorhalle, in der tunnelartigen Strecke bis zum Fenster, dann in der Nebenhöhle ausgegraben und untersucht. Da in dieser Höhle vor mir niemand auch nur einen Spatenstich gemacht hat, die Ablagerung somit ungestört war, die Grabungen sorgfältig durchgeführt wurden, so basieren die aus ihnen geschöpften Urteile auf fester wissenschaftlicher Grundlage.

Es verblieb also für die Nachfolger Prof. Franz Černý und den Studiosus Karl Kubasek die Strecke unter dem Fenster, dann hinter demselben der an die kleine Halle angrenzende Teil der Hauptstrecke und die kleine Halle [2]).

Nach brieflicher Mitteilung des Prof. Franz Černý de dato 20. Mai 1907 hat dieser die Partie unter dem Fenster und hinter demselben ausgegraben; doch wird in diesem Briefe beigefügt: K. Kubasek hat in meiner Abwesenheit hier ebenfalls gegraben.

In seinem Briefe de dato 15. Februar 1907 teilte mir Professor F. Černý mit: „Ich habe hinter dem Fenster zuerst in der Richtung der Hauptstrecke beiläufig 1·5 *m* gegraben; dann grub ich links in der Ablagerung, eröffnete einen beiläufig 0·5 *m* hohen und breiten Raum. Die Arbeit war beschwerlich und gefährlich; von der Decke fielen Steinchen herab. Die Ablagerung war so locker, daß ich es nicht wagte, ganz hinein zu kriechen. Ich grub nur so weit, als mein Werkzeug und meine Hand hingereicht haben, nach rechts und links

[1]) Siehe Höhlen l. c., I., pag. 465—490 und II., pag. 569—571.

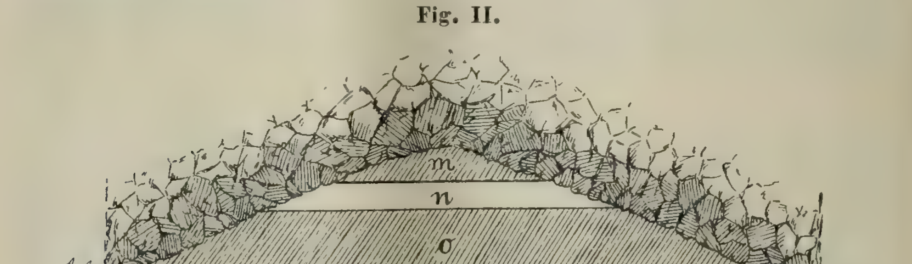
[2]) Es haben wohl in der Höhle seit 1888 Knochengräber von Zeit zu Zeit gehaust. Doch blieb die kleine Halle von ihnen verschont.

bis zum Felsen; überall waren reichliche Knochen von Hyäne, Pferd, Nashorn, Ur, großen Hirschen und Rentieren. Separate Schichten von Tierresten waren nicht da, es war nur eine Schicht von *Equus caballus*, *Hyaena spelaea*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Elephas primigenius*, *Ursus spelaeus*, *Cervus elaphus canadensis* und *Cervus tarandus*."

„In diesen Raum (*II n*) ist nun Kubasek hineingekrochen und nachdem er ihn hinten etwas erweitert hat (wohin ich nicht recht gelangen konnte), fand er den menschlichen Unterkiefer."

K. Kubasek schrieb mir über seine Grabungen in dieser Höhle im Oktober 1907 (der Tag fehlt): „Der Schwedentisch ist in seinem rückwärtigen Teile ein nach oben offener Spalt gewesen, der gegenwärtig mit von mir unterminierten Ablagerungsmassen erfüllt ist; die Decke des von mir gegrabenen Loches (*II n*) besteht nicht aus Kalkstein, sondern aus mit Baumwurzeln durchwachsenem, hellgelbem Lehm, der bis an die Oberfläche reicht, also zumindest drei Meter dick ist. Der menschliche Unterkiefer stammt aus diesem Loche. Auch die Knochen des Eisfuchs und Bobac und Halsbandlemmings fand ich an besagter Stelle. Reste von *Ovibos moschatus* sind in meiner Sammlung nicht vertreten."

Fig. II.



Durchschnitt durch die kleine Halle in der Schwedentischgrotte.

Wir haben hier nachstehende sich widersprechende Angaben:

1. Prof. Franz Černý behauptet, links von der Hauptstrecke einen 0·50 *m* hohen und 0·50 *m* breiten Raum ausgegraben zu haben (das ist das Loch, von dem K. Kubasek spricht), während Kubasek sagt, daß die Ablagerung daselbst von ihm unterminiert wurde und das Loch von ihm ausgegraben worden ist.

2. Prof. Černý erwähnt nur Reste großer Gras- und Fleischfresser, die er hier gefunden hat, während Kubasek noch glaziale Vertreter anführt (nach meiner Bestimmung rühren die hier ausgehobenen Murmeltierreste nicht von *Arctomys bobac*, sondern von *Arctomys marmotta* her).

Welche von diesen Angaben ist richtig? Lassen sie sich vielleicht in Einklang bringen? Absichtlich hat gewiß keiner von den Berichterstattern unrichtige Angaben gemacht.

Ungeachtet meines Alters wollte ich noch meine alte Höhle sehen und wenn möglich zur Beseitigung der obigen Widersprüche beitragen.

Nachdem ich die Bewilligung zur Vornahme der Grabungen von der Hochfürstlich Liechtensteinschen Forstdirektion erhalten hatte, fuhr ich nach Ochoz und begann im August 1908 zu graben.

Zuerst wurden die Halden in der Höhle planiert, um bequemer arbeiten zu können. Hierauf ließ ich hinter dem Fenster am Tage die spaltenartig sich fortsetzende Höhle öffnen, um dann die kleine Halle (*I e*) untersuchen zu können, weil es schien, daß über dem backofenähnlichen Loche die Lehmablagerung hoch hinaufreiche und es gefährlich wäre, unter dieser Grabungen vorzunehmen.

Am Beginn der Grabung in der kleinen Halle (*I e*) war die Situation die folgende: Eine niedrige 0·50 *m* hohe, 1·50 *m* lange und 1 *m* breite backofenähnliche Aushöhlung (*II n*) in der gelben Lehmablagerung gestattete nur, auf dem Bauche liegend weiter zu kriechen, um sich zu orientieren.

Vor Allem war es notwendig zu wissen, wie hoch die Lehmablagerung nach oben reiche und ob selbe nicht mit dem Einsturze drohe. Es wurde daher mit aller Vorsicht dieser Teil der Ablagerung (*II m*) nach und nach abgetragen und untersucht, und siehe da! Nachdem wir die lehmartige Decke 0·40 *m* abgegraben hatten, sahen wir über der kleinen Halle die flach sich wölbende Felsdecke ausgebreitet; es war also keine Gefahr für weitere Grabungen.

Was fand ich nun für Tierreste in dieser an der Felsdecke klebenden, über dem backofenähnlichen Loche hängenden, verhaltnismäßig geringen, aber intakten Ablagerung?

Der Wichtigkeit halber führe ich diese Tierreste mit Angabe ihrer Färbung an:

Tierart	Nr.	Skeletteil	Farbe
I. *Rhinoceros tichorhinus*	1	Oberer Backenzahn	Hellgelb
	2	Fragment eines oberen Backenzahnes	Hellgelb
	3	Proximaler Teil einer Ulna	Hellgelb
	4	Fragment eines oberen Backenzahnes	Glänzend schwarz
II. *Equus caballus*	5	Distales Ende eines Metacarp	Hellgelb
	6	Oberer Backenzahn	Schmutziggelb
	7	Unterer Backenzahn	Grau
	8	Griffelbein	Grau
III. *Bos primigenius*	9	Oberer Backenzahn	Hellgelb
	10	Oberer Backenzahn	Grüngelb
	11	Unterer Backenzahn	Grüngelb
IV. *Cervus tarandus*	12	Unterer Molar	Grüngelb
	13	Unterer Molar	Hellgelb
V. *Ursus spelaeus*	14	Unterer Eckzahn	Hellgelb
	15	Unterer Eckzahn	Hellgelb
	16	Oberer Schneidezahn	Grünlich
	17	Oberer Backenzahn	Hellgelb

Tierart	Nr.	Skeletteil	Farbe
VI. *Lupus vulgaris*	18	Unterer Eckzahn	Schmutziggelb
VII. *Canis lagopus*	19	Rechter Unterkiefer	Gelblich
	20	Fragment eines linken Unterkiefers	Gelblich
	21	Linkes Fersenbein	Gelblich
VIII. *Lepus variabilis*	22	Unterkiefer	Braun
	23	Metatarsal	Dunkelgelb
IX. *Lagopus alpinus*	24	Armknochen	Braungelb
	25	Armknochen	Hellgelb
	26	Fragment eines Armknochens	Hellgelb
X. *Arctomys marmotta*	27	Schenkelknochen	Grünlich
	28	Ellbogenbein	Grünlich

Nach K. Kubasek wurde der menschliche Unterkiefer in einer Ablagerung gefunden, in der auch der Eisfuchs, der Halsbandlemming und das Alpenmurmeltier eingebettet waren. Es war dies sonach eine glaziale Schicht, ein Teil jener Ablagerung, die an der Felsdecke hing und deren Rest ich abgrub und untersuchte.

Zu den oben erwähnten glazialen Vertretern gesellten sich nach meinen Grabungen noch: *Lagopus alpinus* und *Lepus variabilis*.

Schließlich wurde ein auf die taube Schicht gehender Schacht abgeteuft und konstatiert, daß diese Schotterschicht von der Felsdecke 2·10 *m* entfernt sei.

Kehren wir nun zu den obwaltenden Widersprüchen zurück.

Ad 1. Ist für die wissenschaftliche Beurteilung irrelevant.

Ad 2. Sowohl Prof. Černý als auch K. Kubasek haben recht. Prof. Černý fuhr die präglaziale Schicht an; er bemerkt aber ausdrücklich, Kubasek hätte in seiner Abwesenheit den Raum erweitert und habe den menschlichen Unterkiefer gefunden. Kubasek hat also einen Teil der glazialen Schicht abgegraben und dann in der präglazialen Schicht zeitweise Knochen gesucht.

5. Rzehaks Bericht.

a) Geologisch-paläontologischer Teil.

In den Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien 1905, pag. 329—331, berichtet Prof. A. Rzehak über den *Homo primigenius Wilser* im mährischen Diluvium. Nach der Einleitung über diluviale Funde menschlicher Überreste in Mähren, in Krapina und Neandertal sagt Rzehak: „Ein wertvoller Beitrag zur Kenntnis des diluvialen Urmenschen, der fortan in den Fossillisten des älteren Diluviums zu führen sein wird, liefert ein in der Schwedentischgrotte bei Ochoz neben einer artenreichen Diluvialfauna aufgefundener menschlicher Unterkiefer. In dieser Fauna dominieren die Formen

eines milden Klimas; es treten aber auch ausgesprochene arktische Arten (wie *Myodes torquatus, Canis lagopus, Ovibos moschatus* etc.), sowie charakteristische Steppentiere (wie zum Beispiel der von Dr. M. Kříž nicht genannte *Bobac*) auf, so daß ohne Zweifel eine Vermengung verschiedener Faunen stattgefunden hat."

Aus dieser sehr kargen Mitteilung über die Fundumstände des menschlichen Unterkiefers werden wir nicht belehrt, was Professor Rzehak unter diesem älteren Diluvium versteht, welche Tierarten unter den Begriff des milden Klimas zu subsumieren sind und wie die Vermengung der Faunen stattgefunden hat.

Ebensowenig ist die weitere Behauptung verständlich, wenn gesagt wird: Wichtig ist der Umstand, daß der Erhaltungszustand des Kiefers mit jenem der mitaufgefundenen Bären-, Hyänen-, Rhinozeros- und Pferdeknochen genau übereinstimmt.

Warum soll dies wichtig sein?

Wir müssen seine in den Verhandlungen des Naturforschenden Vereines in Brünn 1905, Bd XLIV, pag. 91—114, publizierte Abhandlung „Über den Unterkiefer von Ochoz" lesen, um hierüber Auskunft zu erhalten.

Auf Seite 92 und 93 jener Verhandlungen lesen wir: „In der von Dr. Kříž angeführten Liste der in den Höhlen des Hadeker Tales ausgehobenen Tierarten dominieren der Individuenzahl nach die Vertreter eines milden präglazialen oder interglazialen Klimas. Ich betrachte es als ausgeschlossen, daß alle die genannten Tierformen gleichzeitig das Hadeker Tal und seine Umgebung bewohnt haben. Edelhirsch und Moschusochse schließen sich wohl eben so aus wie etwa Pferd und Eisfuchs, so daß, mag auch die knochenführende Ablagerung noch so ungestört erscheinen, in der Schwedentischgrotte eine Vermengung verschiedenalteriger Faunen anzunehmen ist. Eine Andeutung hierfür bietet schon der Erhaltungszustand der einzelnen Tierarten. Während zum Beispiel die Kiefer des gemeinen Fuchses, der Wildkatze und anderer kleiner Räuber hellgelb gefärbt sind und in ihrem Erhaltungszustande mit den Resten der Höhlenbären, der Hyänen, der Wildpferde und anderer Vertreter der durch ein mildes Klima ausgezeichneten Phasen der älteren Diluvialzeit übereinstimmen, sind die Reste des Steppenmurmeltieres, des Halsbandlemmings anders gefärbt."

Ältere Diluvialzeit wird von Prof. Rzehak mit dem Präglazial identifiziert und dies ist richtig (vom Interglazial sehen wir ganz ab, weil wir in Mähren weder in den Höhlen, noch außerhalb derselben interglaziale Schichten nachweisen können [1]).

Als Vertreter dieses präglazialen Abschnittes mit dem milden Klima werden angeführt: Rhinozeros, Pferd, Edelhirsch, Höhlenbär, Hyäne.

Darauf nun antworte ich als alter Höhlenforscher (seit 1864) Folgendes: Ich habe schon im Jahre 1892 in meiner Monographie „Die Höhlen", II., pag. 507, über die Farbe auf den fossilen Knochen

[1]) Vergleiche meine Abhandlung über die Vereisung von Österr.-Schlesien und Nordostmähren in der archäologischen Zeitschrift „Pravěk", 1908.

wie folgt, geschrieben: „Die große Verschiedenheit der Farben auf den fossilen Knochen beweist, daß es keine spezifische Farbe gebe, an der man den diluvialen Charakter eines Knochens erkennen kann. Ich habe aus den mir zur Bestimmung eingesendeten Tierresten aus der Výpustekhöhle von Kiritein für das k. k. Naturhistorische Museum in Wien eine förmliche Farbenskala mit sechs Grundfarben und 16 Nuancen des Höhlenbären zusammengestellt." So verschieden gefärbt waren also Reste von einer Tierart aus einer und derselben Höhle. Wenn wir die Farbe der von mir in der Schwedentischgrotte ausgehobenen Reste von Nashorn, Höhlenbär, Urochsen, Wildpferd in der angeführten Tabelle vergleichen, so nehmen wir wahr, daß die meisten Reste dieser Tiere hellgelb gefärbt sind und doch stammen sie aus einer ungestörten glazialen Ablagerung [2]). Auch ist es nicht richtig, daß sich Eisfüchse und Pferde ausschließen. Reste von beiden Tieren wurden nicht nur in den Höhlen, sondern auch bei Předmost von mir, von Dr. Wankel und K. Maška in Menge gefunden. Was nun den Edelhirsch anbelangt, so habe ich über diesen in meinen Beiträgen (490) Folgendes bemerkt: „Wie nun waren die Verhältnisse in Mähren, beziehungsweise in Mitteleuropa, als die Diluvialperiode zur Neige ging, und was geschah mit den diluvialen Jägern, die diese Zeit erlebt haben? Eisfüchse, Schneehasen, Schneehühner, Rentiere und die kleinen Nager mit der Schneeule sind, wenn nicht alle, so doch in der Mehrzahl nördlich gewandert und haben Mähren verlassen. Bei uns verblieb aber als Jagdwild: das wilde Pferd, hie und da noch das Rentier, der Urochse und der Auerochse; nach und nach kamen die Flüchtlinge aus dem Süden, der Edelhirsch, das Reh usw."

Unrichtig ist auch die Behauptung Rzehaks, daß der Erhaltungszustand des menschlichen Unterkiefers mit jenem der angeführten Bären-, Hyänen-, Rhinozeros- und Pferdereste genau übereinstimme.

Die Farbe dieser Tierreste wird als eine hellgelbe geschildert, der menschliche Unterkiefer ist anders gefärbt; derselbe hat eine schmutziggelbe Grundfarbe mit grünlichen und schwärzlichen Flecken.

Wenn Prof. Rzehak eine Vermengung der Faunen behauptet, so darf er sie nicht präsumieren, sondern muß die Art und Weise nachweisen, wieso die Vermengung stattfinden konnte; dies hat er nicht getan. Eine Vermengung konnte stattfinden:

a) Durch Zutun des Menschen. *b*) Durch Gewässer. *c*) Durch ein Tier (Dachs, Fuchs).

Alle drei Arten erscheinen ausgeschlossen. In der kleinen Halle war die Ablagerung vom Menschen ungestört geblieben; weder ein

---

[1]) Aus den präglazialen Schichten dieser Höhle besitze ich von *Rhinoceros tichorhinus* nachstehend gefärbte Knochen:

Ulna d. = ziegelrot.
Ulna d. = pechschwarz.
Ulna sin. = hellgelb.
Pelvis d. = braun.
Scapula d. = schmutziggelb.
Radius d. = dunkelgelb.
Ulna sin. = weißgelb.
Tibia d. = weißgrau.

Dachs noch ein Fuchs hatte hier sein Lager (Brief des Prof. Černý de dato 14. September 1908, Brief des K. Kubasek de dato 15. September 1908). Die kleine Halle war mit Ablagerungsmassen vollständig ausgefüllt, es konnten Spülwässer nicht eindringen.

Die Behauptung Rzehaks, daß sich in unseren Höhlen einzelne altersverschiedene Horizonte des knochenführenden Höhlenlehms in der Regel nicht nachweisen lassen, muß ich auf Grund meiner vieljährigen, umfassenden, sorgfältig ausgeführten Grabungen zurückweisen. Ungenügende Grabungen, mangelhafte Beobachtungen und unrichtige Bestimmungen der Tierreste sind allerdings imstande, Verwirrung zu erzeugen. Über die Ungestörtheit der Schichten in den von mir untersuchten Höhlen vergleiche meine Monographie: Die Höhlen, I., pag. 463, 523, II., pag. 586—610.

Nun handelt es sich noch um die Frage, ob Reste eines *Bobac* oder einer *Marmotta* gefunden wurden.

Ich verglich die mir von K. Kubasek eingesendeten Reste und fand darunter vom Murmeltier:

1. Das Femur sin., Grundfarbe grünlich, stellenweise schwärzlich gefleckt.

2. Das distale Ende des linken Humerus. Farbe wie bei Nr. 1.

3. Das Fragment des rechten Hüftbeines. Farbe wie bei Nr. 1.

4. Ein linker Unterkiefer mit dem Schneidezahn und dem letzten Backenzahn, dann den Alveolen für die vorderen drei Backenzähne. Der Schneidezahn ist in seiner oberen Partie außen schmutziggrün, in der unteren weißgelb mit schwärzlichen Streifen; an der inneren Seite ist die Kaufläche gelblich mit rötlichen und schwärzlichen Flecken.

5. Das Fragment des rechten Unterkiefers; es ist nur ein Teil des Schneidezahnes mit dem vorderen Teile des Körpers bis zirka zur Alveole des ersten Backenzahnes vorhanden. Farbe wie bei Nr. 1. Der Scheidezahn ist grünlich mit durchscheinendem weißgelbem Anflug.

6. Das vordere Ende des linken Inzisiv. Farbe wie bei Nr. 5 mit stark durchscheinender rötlichgelber Farbe an der Kaufläche und an der nach innen zugekehrten Seite. Bei dem rezenten Tiere ist die innere Seite ganz weiß, die Färbung an dem fossilen Zahne entstand durch Infiltration bei der Zersetzung der gelben Farbe von der Außen- und Vorderseite [1]).

7. Das proximale Ende der rechten Rippe.

8. Das proximale Ende der linken Rippe. Die Farbe bei beiden wie bei Nr. 1. Die Fragmente Nr. 4, 5, 6 waren mit der Aufschrift „*Bobac*" signiert, die übrigen habe ich unter den eingesendeten Knochen herausgesucht und bestimmt.

Derjenige, der die Nummern 4, 5 und 6 als *Bobac*-Reste bestimmte, ging von der Annahme aus, die Schneidezähne wären weiß und nicht gelb gefärbt gewesen, was gewöhnlich als ein unterscheidendes Merkmal für die zwei Murmeltierarten angesehen wird. Weiße Schneidezähne sollen das Steppenmurmeltier, gelbe Schneidezähne das

[1]) Diese Färbung rührt nicht von dem Leim her, mit dem diese Tierreste getränkt erscheinen.

Alpenmurmeltier charakterisieren. Dies ist jedoch nicht richtig und zwar nicht einmal für rezente Tiere, viel weniger also für fossile.

R. Hensel berichtet in dem Archiv für Naturgeschichte (1879, I., pag. 199—202) Folgendes: „Ich habe von einem meiner Schüler aus dem Gouvernement Saratov 7 ausgewachsene Schädel von *Bobac* erhalten und alle besitzen gelbe Schneidezähne.“ E. Schäff erwähnt in seinem Artikel: „Beitrag zur genaueren Kenntnis der diluvialen Murmeltiere“ im Archiv für Naturgeschichte, 1887, I., pag. 118—132, die gelbe Farbe der Schneidezähne als Unterscheidungsmerkmal der beiden Spezies gar nicht und J. Kafka sagt in seiner Monographie über rezente und fossile Nagetiere Böhmens 1893, pag. 61, daß die Farbe der Nagezähne und das Verhalten der Prämolaren Kriterien sind, welche entweder allmähliche Übergänge zwischen beiden Arten erkennen lassen oder ganz und gar zu ihrer Vergleichung und Unterscheidung unbrauchbar sind.

Die von Kubasek in der kleinen Halle gefundenen *Arctomys*-Reste stimmen mit den in meiner Sammlung erliegenden zerlegten Skeletteilen zweier alter Murmeltiere völlig überein; ich halte sie daher für *Marmotta*-Reste.

Ich selbst fand, wie in der Liste angeführt, das rechte Schenkelbein und die Ulna von diesem Tiere, die Farbe ist dieselbe wie bei Nr. 1.

Schlußfolgerungen.

a) Kubasek findet in der kleinen Halle einen menschlichen Unterkiefer in Gesellschaft von Eisfuchs, Halsbandlemming, Alpenmurmeltier, also in Gesellschaft alpinglazialer Tiere.

b) Ich finde in derselben Halle in der ungestörten, an der Decke klebenden Ablagerung: Eisfuchs, Schneehasen, Schneehuhn und Alpenmurmeltier, also alpinglaziale Tiere; wie werden wir diese Schicht nennen? Dies kann doch wohl nur eine glaziale Schicht sein.

c) Der menschliche Unterkiefer stammt also aus einer glazialen Schichte, ist daher mitteldiluvial, er stammt nicht aus der präglazialen Schicht, er ist also nicht altdiluvial; dementsprechend müssen wir eine Steppenschicht als jungdiluvial bezeichnen.

d) Das glaziale Alter kommt zu den Menschenresten in Předmost und dem Schipkakiefer; diese sind also mit dem Kiefer von Ochoz gleichalterig.

e) Ich habe in der nahen Kostelíkhöhle aus der glazialen Schicht eine große Menge Artefakten ausgehoben. Es liegt die Wahrscheinlichkeit vor, daß der Unterkiefer aus der Schwedentischgrotte von einem Inwohner aus dem Kostelík herrühre, dessen Kadaver die Mitmenschen ausgesetzt haben und dessen Teile von Eisfüchsen vertragen wurden.

f) In der Kostelíkhöhle und in der Kůlnahöhle gingen die Artefakte nur so tief in der Ablagerung, als die glazialen Tiere reichten, daher ich schon im Jahre 1892 in meiner Monographie „Die Höhlen“, II., pag. 611, sagte: In Mähren gab es eine präglaziale Fauna, aber keinen präglazialen Menschen; dieser rückte mit der glazialen Fauna in Mähren ein.

g) Um Mißverständnissen vorzubeugen, ist es notwendig zu präzisieren, was ich unter einer glazialen Schicht verstehe. In Norddeutschland werden unter glazialen Ablagerungen verstanden: die fluvioglazialen Ablagerungen, welche von den Gletscherströmen des langsam vorrückenden Eises und des sich zurückziehenden Eises abgesetzt wurden, sowie jene, die aus den Grundmoränen stammen.

Nach Mähren drang nur ein Eisstrom der großen Vereisung und reichte bis zur Wasserscheide bei Bölten. Jene Tiere nun, die von Norden und Osten nach Mähren kamen, mußten unseren heimatlichen Boden früher betreten haben, bevor die Eismassen ganz Norddeutschland überzogen haben und bevor das Bečwatal mit seinen Nebentälern mit Eis ausgefüllt wurde. Glazial sind also für uns Schichten, in denen Reste glazialer Tiere vorkommen, wenn sie auch tatsächlich vor der Vereisung Mährens zu uns eingewandert sind.

Mit diesen Tieren erschien auch der Urbewohner in Mähren, er ist also in diesem Sinne glazial[1]).

b) Anthropologischer Teil.

1. Größe, beziehungsweise Höhe des Unterkiefers. Der Ochozer diluviale menschliche Unterkiefer besteht aus dem rechten Kieferkörper mit dem zweiten und dem ersten Molar, den zwei Prämolaren, dem Eckzahne, dann der Kinnpartie mit den vier Schneidezähnen, dem linken Kieferkörper mit dem Eckzahne, den zwei Prämolaren und drei Molaren; alle Zähne sind gut erhalten; die aufsteigenden Äste fehlen auf beiden Seiten. Es fehlt weiter der Unterrand des Kieferkörpers in der ganzen Ausdehnung auf beiden Kieferhälften und in der Kinnpartie. Die Folge davon ist, daß an keiner Stelle die Höhe des Kiefers genau gemessen werden kann, und daß wir uns nur mit der approximativen, erschlossenen Höhe zufrieden stellen müssen.

An der linken Kieferplatte ist ein Teil des Foramen mentale wahrnehmbar; aus der Lage dieses Foramen mentale berechnete Rzehak die Höhe des Kieferkorpers auf 38 *mm*. Dies wird wohl richtig sein. Rzehak bemerkte dazu, das sei geradezu eine enorme Höhe, die sogar den Unterkiefer von Spy I (von dem Walkhoff

[1]) Vergleiche hiermit die Einteilung der Quartärzeit in Mähren in meinen Beiträgen, pag. 532—534.

sagt, es sei der gewaltigste diluviale Unterkiefer, der bisher gefunden wurde) übertrifft[1]).

Durch den Ochozer Fund, sagt Rzehak, verliert der Schipkakiefer alle Absonderlichkeiten; er ist gewiß sehr groß im Verhältnis zum Unterkiefer des rezenten Menschen, aber durchaus nicht im Verhältnis zum Ochozer Kiefer. Wenn das etwa zehnjährige Kind, von welchem der Schipkakiefer abstammt, noch 25 bis 30 Jahre länger gelebt hätte, so würde sein Unterkiefer Größe und Gestaltung des Ochozer Kiefers haben.

Ich besitze in meiner Sammlung 112 menschliche alluviale und zwei diluviale Unterkiefer. Die alluvialen stammen zumeist aus einem Grabfelde von Předmost (aus der slawischen Heidenzeit) und sind numeriert[2]). Von diesen nun hat in obenerwähnter Richtung der Unterkiefer Nr. 5 eine Höhe von 38·5 *mm*, Nr. 13 eine Höhe von 38·5 *mm* und Nr. 30 sogar eine Höhe von 39 *mm*; sie übertreffen also noch den Unterkiefer von Ochoz und von Spy I.

Wir müssen also per analogiam sagen: Diese Unterkiefer von Předmost mußten in ihrem Kindesalter (im 10. Jahre) den Unterkiefer von Ochoz und von Schipka an Größe übertroffen haben.

2. Der Zahnbogen. Die beste Vorstellung von dem Zahnbogen eines Kiefers gewährt uns der Zahnbogenindex

$$x = \left(\frac{\text{Breite} \times 100}{\text{Länge}}\right)$$

Da erscheint nun die Vergleichung des Ochozer Kiefers mit dem in der Mentongrotte ausgehobenen Unterkiefer gar nicht zutreffend; der Zahnbogenindex (entnommen aus der Abbildung in der L'Anthropologie 1903, Bd. XIV, pag. 4, Fig. 2) des in der erwähnten Grotte gefundenen Unterkiefers eines jungen Menschen, der aber bereits drei Molaren besaß, beträgt 98, während der Zahnbogenindex des Ochozer Kiefers 124 hat. Einen Zahnbogenindex von 124 fand Maximilian de Terra (Beiträge zu einer Odontographie des Menschen) bei den nicht negroiden Afrikanern.

Ich führe hier die Zahnbogenindizes von einigen Unterkiefern meiner Sammlung an, die von Předmost stammen:

Nr. 1 = 152, Nr. 4 = 144, Nr. 6 = 145, Nr. 8 = 141, Nr. 14 = 152, Nr. 20 = 144, Nr. 32 = 130, Nr. 35 = 128, Nr. 39 = 137, Nr. 88 = 148.

Also von 128 bis 152 schwankt der Index bei dieser geringen Anzahl von Unterkiefern aus einer Lokalität.

Aber am meisten überraschend ist die nachfolgende Beobachtung: An einem ganz tadellosen Unterkiefer eines noch jungen Menschen mit allen, aber noch wenig abgekauten Zähnen, Nr. 64, beträgt der Index nur 120, also weniger als bei dem Kiefer von Ochoz

[1]) Dieser Unterkiefer von Spy I ist von Dr. Otto Walkhoff beschrieben und abgebildet in E. Selenkas Studien, XI., pag. 394—402.

[2]) Vergleiche meine Beiträge, pag. 270—272.

und weniger als bei dem Unterkiefer von Spy Nr. I, der nach der Abbildung in Selenkas Studien, XI., pag. 400, einen Index von 124 besitzt.

3. Das starke Abfallen der seitlichen Kieferplatten nach innen. Die untere Partie der Kieferplatten ist abgebissen, und zwar unmittelbar unter der wulstigen *Linea obliqua*, so daß, wenn man von oben die inneren Kieferplatten betrachtet, nur die sich vorwölbenden, sich nach vorn hin ziehenden Teile der schrägen Leiste sichtbar sind; die unter der Leiste befindlichen, sich nach außen erstreckenden, zum Unterrande abfallenden Teile sind nicht vorhanden, daher nicht sichtbar.

4. Das Kinn (*mentum*). An dem Vorderkiefer beträgt die Entfernung von dem Alveolarrande der mittleren Schneidezähne zu dem Bruchrande 27 *mm*.

Wenn wir den Zirkel an den Zahnrand ansetzen und 15 *mm* tief herabgehen, so nehmen wir an dieser Stelle wahr, daß von da an eine deutliche Vorwölbung beginnt und 12 *mm* herabgeht; dies deutet auf ein bestandenes Kinn, dessen untere Partie abgebrochen oder abgebissen ist.

An dem Unterkiefer Nr. 30 meiner Sammlung beträgt die Höhe des Vorderkiefers an der Symphyse 40 *mm*.

In einer Tiefe von 15 *mm* vom Zahnrande beginnt die zu dem Kinn herabgehende Vorwölbung und hat dieser Teil bis zum Unterrande eine Länge von 25 *mm*. Wenn ich an diesem Unterkiefer in einer Entfernung von 27 *mm* von dem Zahnrand die restliche Partie per 13 *mm* abschlagen würde, so hätten wir das Bild des Ochozer Vorderkiefers vor uns; wie stark das Kinn an dem Ochozer Kiefer war, läßt sich nicht konstatieren, aber mit einer großen Wahrscheinlichkeit kann man sagen, daß der Vorderkiefer an der Symphyse zirka 40 *mm* hoch war und daß ein Kinn ausgebildet war.

Da die Anthropomorphen kein Kinn besitzen, so wird ein kinnloser, menschlicher Unterkiefer mit Recht als pithecoid bezeichnet.

Wenn aber Dr. Walkhoff (Korrespondenzblatt 1906, pag. 159 bis 164, Archiv für Anthropologie und Urgeschichte, Bd. XXXIII) behauptet, daß der Mensch während der ungeheuren Zeitperiode des Diluviums mit seinen verschiedenen Eis- und Zwischeneiszeiten vollständig kinnlos war, so ist dies unrichtig. Ich besitze aus den diluvialen Schichten von Předmost zwei Unterkiefer, die mit einem Kinn versehen sind[1]).

Über andere hierher gehörige Fragen, insbesondere darüber, ob es einen Typus gebe, an dem man mit Außerachtlassung der paläontologischen Horizontierung (wie beim Neandertaler) das diluviale Alter eines menschlichen Kiefers oder Schädels mit Bestimmtheit zu erkennen vermöge, soll anderen Orts gehandelt werden.

[1]) Vergleiche meine Beiträge, pag. 236—263.

Literaturnotizen.

R. Schubert. Geologischer Führer durch Dalmatien. Sammlung geologischer Führer, Nr. XIV. Berlin 1909, Gebr. Bornträger.

Nachdem die Einbeziehung auch österreichischer Gebiete in die Bornträgersche Sammlung geologischer Führer durch die beiden von F. X. Schaffer verfaßten Führer in die Umgebung Wiens ihren Anfang genommen hat, geleitet uns das neueste Bändchen dieser Sammlung in den südlichsten Teil unserer Monarchie.

Der Autor behandelt zunächst das von ihm anläßlich der geologischen Spezialaufnahmen sowohl stratigraphisch wie tektonisch sehr genau durchforschte nördliche Dalmatien inklusive des österreichischen Anteiles des Velebit. Ausflüge in die der Küste näher gelegenen Gegenden (Umgebungen von Zara und Benkovac) machen mit der für Dalmatien charakteristischen Entwicklung des älteren Tertiärs bekannt, wogegen Exkursionen in die Umgebung von Knin ein (allerdings ein paar Lücken aufweisendes) Profil durch das ganze Mesozoikum von den Werfener Schiefern bis zum Rudistenkalke vor Augen führen. Der Besuch der Paklenica im Velebit zeigt einen Aufschluß bis ins Oberkarbon.

Dann folgt die Beschreibung von Ausflügen in die Umgebungen der Städte Sebenico und Spalato, welche zu den Zielen wohl jedes Dalmatienreisenden zählen. Die Umgebung von Sebenico gewährt sehr instruktive Einblicke in den schönen Faltenbau des Landes, wogegen ein Besuch des Geländes von Spalato das Bild der dalmatischen Eocänentwicklung vervollständigt. Den Schluß bilden orientierende Bemerkungen für geologische Ausflüge in Süddalmatien, besonders in die Umgegend von Ragusa.

Der äußerste Süden des Landes, das Küstengebiet von Budua und Spizza, ist nicht einbezogen, da für den Besuch dieses geologisch sehr komplizierten Gebietes bereits die von Bukowski verfaßten Exkursionsbeschreibungen für die dalmatinische Reise des IX. internationalen Geologenkongresses (Wien 1903) ausgezeichnete Führerdienste leisten.

Dem sehr anschaulich geschriebenen Text sind eine Anzahl von Profildarstellungen eingefügt. Eine für den Fachmann sehr willkommene Beigabe sind Fossillisten, wie sie in gleicher Vollständigkeit bisher kaum geboten wurden.

Möge das hier besprochene Büchlein dazu beitragen, das Interesse weiterer geologischer Kreise auf Dalmatien zu lenken. Die allerdings zutreffende Vorstellung, daß die einen großen Teil des Landes bedeckende Kreideformation in sehr ungünstiger Weise entwickelt sei und die aber nur zum Teil begründete Voraussetzung, daß die Trias und das Tertiär Dalmatiens zu stratigraphischen Detailstudien nicht mehr Gelegenheit darböten als andere, von den Zentren geologischer Bildung aus schneller erreichbare und leichter zu bereisende Gebiete, tragen wohl die Hauptschuld daran, daß Dalmatien so selten als geologisches Reiseziel gewählt wird.

Es dürfte aber kaum ein zweites Land geben, welches durch seine weitestgehende Aufgeschlossenheit und die meist durch Fossilführung gewährleistete leichte und sichere Erkennbarkeit der einzelnen Schichtglieder zu faltentektonischen Detailstudien eine so vorzügliche Gelegenheit bietet wie Dalmatien und seine Inselwelt. Als Übungsplatz für Anfänger im geotektonischen Arbeiten stehen manche Teile des Landes vielleicht unübertroffen da. Manche tektonische Irrung würde wohl vermieden bleiben, wenn es verordnet wäre, daß jeder, der sich mit der Ergründung des Gebirgsbaues in mangelhaft aufgeschlossenen Gebieten beschäftigen will, zuvor ein feldgeologisches Übungsjahr in Dalmatien absolviere.

(Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

Nº 11.



1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. August 1909.

Inhalt: Reisebericht: F. v. Kerner: Bericht über den Abschluß der Aufnahme des Blattes Sinj—Spalato. — Literaturnotizen: Penck und Brückner, Katzer. — Einsendungen für die Bibliothek.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Reisebericht.

F. v. Kerner. Bericht über den Abschluß der Aufnahme des Blattes Sinj—Spalato.

Die Arbeiten, welche zur Vollendung der geologischen Spezialaufnahme des Blattes Sinj—Spalato noch nötig waren, betrafen die NW- und die NO-Ecke dieses Blattes und ein Gebiet in dessen zentralem Teile. Mit der Kartierung der nordwestlichen Kartenecke fand zugleich die geologische Durchforschung der Moseć planina ihren Abschluß. Die Lage dieses Karstgebirges in drei Kartenblättern brachte es mit sich, daß dessen Aufnahme in drei zeitlich ziemlich weit getrennten Arbeitsperioden stattfand. Die erste derselben fiel mit der Anfangszeit meiner geologischen Tätigkeit in Dalmatien zusammen; die zweite fiel in das Jahr 1898, die dritte in die drei letzten Jahrgänge. Dementsprechend sind auch die Mitteilungen, welche ich über den geologischen Bau des Moseć bisher gebracht habe, über eine längere Zeitspanne verstreut. Um diese Zersplitterung nicht noch mehr zu steigern, habe ich indessen über die Ergebnisse der dritten Arbeitsperiode bisher nur insoweit berichtet, als sie das orographisch selbständige, östliche Endstück des Moseć, die Visoka, betrafen. Soweit sich der folgende Reisebericht auf die Moseć planina bezieht, enthält er darum auch Aufnahmsresultate der zwei vorletzten Jahrgänge.

Im Gegensatz zu dem in Dalmatien häufigen Falle, daß die Oroplastik der unmittelbare Ausdruck des geologischen Baues ist — indem die Muldenzonen zugleich tektonische Mulden, die Höhenzüge zugleich Schichtgewölbe sind — zeigt sich am Moseć eine eigentümliche Beziehung des Reliefs zum Gebirgsbaue. Bei den Faltenzügen südwärts von der Aufbruchszone Dernis-Muć vollzieht sich ein mit Scharung kombiniertes Umschwenken aus der dinarischen in die lesinische Streichungsrichtung. Der Gebirgszug des Moseć, welcher

den jener Aufbruchszone folgenden Talzug südwestwärts begleitet, erfährt aber gleichzeitig nur eine Richtungsänderung aus NW—SO in WNW—OSO. So kommt es, daß er nur in seinem nordwestlichen Abschnitte dem tektonischen Streichen folgt, in seinem südöstlichen Teile aber dieses Streichen unter spitzem Winkel schneidet. Während der Gebirgszug im Nordwesten im wesentlichen einer mächtigen Aufbruchsfalte entspricht, besteht er im Südosten aus einer Zusammenkettung von erhöhten Teilstücken mehrerer einander benachbarter Falten. Die geringe Divergenz zwischen dem Schichtstreichen und der Durchschnittsrichtung des Gebirges bringt es aber mit sich, daß dessen Kammlinie nicht schräg über die Faltensättel hinwegsetzt, sondern abwechselnd streckenweise diesen Sätteln folgt und dann von einem Sattel auf einen benachbarten überspringt.

Gleichwie die Kammlinie zeigen auch die beiden Ränder des Moseć in den aufeinander folgenden Gebirgsabschnitten verschiedene Beziehungen zur Tektonik. Der nordöstliche Gebirgsrand ist seiner ganzen Erstreckung nach deutlich markiert. Zur Linken der Cikola folgt er der dem Schichtstreichen parallelen Linie, längs welcher die Trias des Petrovo polje auf den eocänen Nordostflügel der Falte des West-Moseć aufgeschoben ist. Der Nordfuß des östlichen Moseć verläuft dagegen schief zum Schichtstreichen. Die Falten, welche diesen Gebirgsteil aufbauen, erscheinen am Südrande des Polje von Muć schräg abgeschnitten. Gegen Südwesten dacht der westliche Teil des Moseć zur Karstfläche von Zitnić ab, welche einer sehr flachen Synklinale von Prominabreccien entspricht. Als natürliche Südgrenze des östlichen Moseć ergibt sich die Talfurche von Brštanovo, welche einem Aufbruche von cenomanem Dolomit folgt, der von der vorigen Synklinale durch mehrere Faltenzüge getrennt ist. Als Südwestrand des mittleren Moseć müßte demnach eine Linie gelten, welche schräg durch diese zwischenliegenden Falten hindurchgeht. Im Relief ist hier aber keine das Streichen querende Gebirgsgrenze angedeutet. Ganz allmählich senken sich die Höhenzüge, welche den den Ost-Moseć aufbauenden Faltensätteln entsprechen, gegen Westen hinab.

Die stratigraphischen Verhältnisse sind in dem im Blatte Sinj—Spalato gelegenen östlichen Teil des Moseć jenen im westlichen Gebirgsabschnitt analog. Es sind dieselben, welche auch in der Zagorje vorherrschen und schon zu wiederholtenmalen von mir beschrieben wurden, so daß ein nochmaliges Eingehen auf dieselben hier unnötig erscheint. In tektonischer Hinsicht sind im Ost-Moseć fünf Sattelzonen und vier dazwischen liegende Muldenzonen zu unterscheiden. Der nördlichste dieser Sättel ist das Endstück des großen Schichtgewölbes, welches den im Blatte Kistanje-Dernis liegenden Westabschnitt des Moseć aufbaut. Wie dort, tritt auch hier noch cenomaner Dolomit als Liegendes des Rudistenkalkes in der Achsenregion zutage. Er bildet eine umfangreiche Gesteinslinse, welche sich über die unteren Nordabhänge des Berges Kragljevac ausdehnt. Am Nordfuße dieses Berges, bei Sedlo, fällt der Rudistenkalk im Hangenden des Dolomits mittelsteil gegen NO ein. Unterhalb der Kammeinsattelung nordwestwärts vom Kragljevac ist südwestliches Einfallen der Mantelschichten des Dolomitaufbruches konstatierbar.

Die südwärts sich anschließende erste Muldenzone ist die Fortsetzung der breiten Zone von Prominabreccien, welche die Nordostecke des Blattes Sebenico—Trau durchzieht. Die synklinale Lagerung (SW- und NO-Fallen) ist bei der deutlichen Schichtung dieser Breccien in dicke Bänke sehr gut zu erkennen. Bald nach ihrem Eintritte in das Blatt Sinj—Spalato bauen diese Breccien in Verbindung mit fleischroten und gelben Plattenkalken die Kuppe des Kragljevac auf. Dieser markante Felskegel (780 *m*) nimmt so in betreff des Baumaterials und betreffs der Bauart unter den Gipfeln der Moseć planina eine Sonderstellung ein. Er ist ein typischer Synklinalberg und tritt als solcher besonders bei der Ansicht von Osten her in Erscheinung.

Gleichwie weiter im Westen ist auch hier als Verbindungsglied zwischen dem Mitteleocän des Muldenkernes und der Oberkreide der benachbarten Sättel nur je eine Zone von protocänen Schichten eingeschaltet. Sie treten vornehmlich als bräunliche und rote Kalke mit sehr spärlichen Durchschnitten von Süßwasserschnecken auf. Da die tiefsten Prominaschichten auch zum Teil als rote fossilleere, homogene Kalke und nicht als Breccien entwickelt sind und das Felsrelief ein ähnliches ist, erscheint es hier manchmal nicht leicht, oberes Protocän und Mitteleocän zu unterscheiden. Die eocänen Breccien und die sie beiderseits (mit Unterbrechungen) begleitenden Cosinakalke lassen sich ostwärts vom Kragljevac bis zum Gehöfte Skomerlj gegenüber von Ramljane hin verfolgen. Weiter ostwärts, am Nordfuß der Mosećgipfel Mutvica und Mackovac, trifft man aber wieder eine mächtige synklinal gestellte Schichtmasse von mitteleocänen ziegelroten Plattenkalken, fast ohne begleitende Breccien und Konglomerate. Diese Masse taucht bei Postinje dolnje in das erweiterte westliche Endstück des Mućko polje hinab. Als ihre östliche Fortsetzung sind die Breccienkalke anzusehen, welche bei Postinje gornje unter die Werfener Schiefer am Nordrande der Ebene von Muć einschießen.

Nahe dem verschmälerten Ostende der Eocänmulde des Kragljevac befinden sich an deren Nordrand die Beauxite von Ramljane. Sie sind teils an der Grenze des Protocäns gegen den Rudistenkalk, teils in die obersten Partien des letzteren eingeschaltet. Sie weichen so betreffs der Position von der Mehrzahl der Beauxitlager des Moseć ab, welche zwischen Alveolinenkalk und unteren Prominaschichten dort, wo kein Nummulitenkalk auftritt, vorkommen. Die Eluvialgebilde der protocänen Festlandsperiode sind meist ziemlich unreine Toneisensteine und auch die in Rede stehenden Bildungen sehen solchen ähnlich. Ein günstiges Ergebnis der Analyse von ausgewählten Stücken würde nicht viel bedeuten, da ja als einer der Gründe, warum auch die Beauxitausbeutung in Dalmatien auf keinen grünen Zweig kommt, der Umstand erkannt wurde, daß die Zusammensetzung der dalmatinischen Beauxite innerhalb desselben Lagers sehr wechseln kann. Auch in betreff der räumlichen Ausdehnung bleiben die Beauxitlager von Ramljane weit hinter den Erwartungen zurück, welche ich in Anbetracht mir zugekommener Berichte auf sie gesetzt hatte.

Der zweite der fünf Faltensättel des östlichen Moseć wird durch eine Zone von Rudistenkalk repräsentiert, welche ostwärts vom Berge Kragljevac die unteren Nordabhänge des Gebirgszuges formiert und

beim Weiler Vulić (westlich von Cambio bei Muć) in die Alluvien des Torrente Suova untertaucht. Die Lagerungsverhältnisse sind in dem sehr wüsten Felsterrain nur mangelhaft erkennbar. Es handelt sich wohl um eine steile isoklinale bis homoklinale Falte mit nordnordöstlichem Schichtfallen.

An diesen Faltensattel schließt sich eine enge, mehrmals verquetschte Muldenzone von sehr unregelmäßigem Verlaufe. Ihren Kern bildet Alveolinenkalk, ihre Flanken bestehen aus oberem Foraminiferenkalk und aus Cosinaschichten. Auf die mannigfachen Änderungen, welche das Querprofil dieser Mulde durch An- und Abschwellen und streckenweises Verschwinden der Kernzone und der beiden Mantelzonen erleidet, soll hier nicht näher eingegangen werden. Die Mulde tritt westlich von Bozić in das Blatt Sinj—Spalato ein, verquert die Kammlinie des Moseć bei der Kuppe Orišine und zieht sich dann an den Nordhängen der Kuppen Mutvica, Brlog und Jekin Umac gegen Osten, um bei Cambio, westlich von Muć, unter die Alluvien des Torrente Suova hinabzutauchen.

Der an diese Mulde südwärts angeschlossene Sattel besteht wie der vorige ganz aus Rudistenkalk. Die Erkennung der Tektonik ist auch im Bereiche dieses Sattels durch die undeutliche Gesteinsschichtung und durch das Karstrelief oft sehr erschwert. Das entgegengesetzte Einfallen der sich an ihn beiderseits anlehnenden Protocänzüge gestattet aber die Annahme, daß eine Antiklinalfalte vorliegt. Dieser dritte Faltensattel baut zwischen den Kuppen Orišine und Jekin Umac größtenteils die Kammregion des Moseć auf. An den Südrand der Ebene von Muć tritt er auf der Strecke zwischen dem Torrente Suova und dem Torrente Radaca heran.

In der Mulde südlich von diesem Sattel ist im Gebiet von Cvrljevo die eocäne Schichtfolge bis zum Nummulitenkalk hinauf vertreten. An der Westgrenze des Blattes Sinj—Spalato keilt der Zug dieses Kalkes aus und der Muldenkern wird etwa 9 *km* weit durch die höheren Partien des Alveolinenkalkes gebildet. Demselben sind hier auf der Strecke zwischen den Kuppen Gromilica und Movran gelbgraue, etwas mergelige untere Nummulitenschichten eingelagert, wie ich sie in gleicher Position auch in mehreren Faltenzügen der Zagorje gefunden habe. Jenseits der Kuppe Križinac tritt in der Muldenachse wieder Nummulitenkalk auf und weiter ostwärts sind über diesem auch wieder untere Prominaschichten in der Fazies weiß-, grau- und schwarzgefleckter Breccien vertreten. Die basale Zone derselben sind ziegelrote Plattenkalke. Mit dem Erscheinen der Breccien findet zugleich eine Verbreiterung der Mulde statt. Bis dahin ist dieselbe ziemlich schmal — jedoch breiter als die beiden Nachbarmulden — und zeigt gleich diesen, infolge sehr wechselnder Entwicklung der Kern- und Flankenteile, sehr verschiedene Querprofile.

Beim Übergang auf das Spalatiner Blatt weit südwärts vom Hauptkamme des Moseć liegend, erreicht sie diesen an der Kuppe Movran (843 *m*) und zieht sich dann ostwärts vom Križinac (760 *m*) auf die nördliche Gebirgsseite hinüber. Der Gipfel des M o v r a n, der Kulminationspunkt der ganzen Moseć planina, besteht aus Alveolinenkalk, welcher dem Nordflügel der Mulde angehört und ohne Zwischen-

lagerung von Cosinaschichten dem Kreidekalk des Jekin Umac aufruht.

Der vierte Faltensattel des Moseć baut sich aus Rudistenkalken auf, welche an der Mehrzahl der Punkte, wo sich die Lagerung feststellen läßt, ein nördliches Verflächen zeigen, manchenorts, so am Westabhang des Karolin Umac und südlich von Gudić staje aber steil gegen S einfallen, so daß wenigstens streckenweise ein asymmetrischer Antiklinalbau nachweisbar ist. Zum Teil dürfte das Querprofil jedoch einer Homoklinale entsprechen. Dieser Sattel bildet von der Kuppe Križinac an ostwärts den Kamm des Moseć und endigt beim Gehöfte Bebić nahe westlich von der Talfurche Muć—Gizdavac, welche das östliche Ende der Moseć planina bezeichnet.

Die vierte und südlichste Muldenzone des Ost-Moseć verhält sich den zwei vorgenannten ganz analog. Auch sie besteht aus einem Kern von Alveolinenkalk und aus zwei Flügeln von protocänen Schichten. Kern und Seitenteile zeigen Anschwellungen und bis zu völligem Auskeilen führende Reduktionen ihrer Mächtigkeit; als Folge ergibt sich ein oftmaliger Wechsel des Querschnittbildes. Das Schichtfallen ist ein sehr verschieden steiles nördliches bis nordnordöstliches. Der Verlauf des Eocänzuges ist gleich dem der beiden nördlichen Nachbarzüge ein welliger. Die Muldenzüge des Ost-Moseć treten so in Gegensatz zu den manchmal auf weite Strecken hin geradlinig verlaufenden Schichtmulden des unteren Kerkagebietes und der westlichen Zagorje. Diese letzteren erscheinen als die Erzeugnisse eines gleichmäßig starken Seitendruckes, jene ersteren lassen auf Ungleichmäßigkeiten der faltenden Kräfte schließen. Ein weiterer Unterschied zwischen den regelmäßigen Mulden beiderseits der unteren Kerka und den Eocäneinfaltungen im Ost-Moseć besteht darin, daß erstere an deutliche Relieflinien gebunden sind, letztere aber im Relief sehr wenig oder gar nicht zum Ausdruck kommen und in wechselvoller Weise über Rücken und Gräben, Kuppen und Dolinen hinwegsetzen. Dieser Umstand gestaltete im Vereine mit dem schon wiederholt bemerkten häufigen Wechsel in der Entwicklung der Schichtglieder und im Vereine mit der schweren Begehbarkeit des Terrains die geologische Spezialaufnahme des Ost-Moseć zu einer sehr mühevollen Arbeit. Die Kartierung der am meisten abgelegenen Teile des Gebietes wurde mir durch sehr gastfreundliche Aufnahme im Pfarrhause von Brštanovo ermöglicht.

Die letzterwähnte schmale Eocänmulde betritt das Spalatiner Kartenblatt am Berge Rubeljuša (bei Matase) und zieht über die Südabdachung des Moseć nordwärts von den Kuppen Gluhi ljut und Kadinac vorbei zum Humac bei Radman staje, woselbst sie den Gebirgskamm erreicht und zugleich endigt. In ihrer südöstlichen Fortsetzung erscheint auf der Südseite des Rückens Deveroga eine neue, sich gegen Ost verbreiternde Eocänmulde mit einer sekundären Auffaltung in ihrem Innern.

Südwärts von der vierten Eocänmulde des Ost-Moseć verläuft eine breite Zone von Rudistenkalk, an welche sich der Kreidedolomitaufbruch von Nisko und Brštanovo anschließt. Nordwärts von Parčine und Nisko scheinen die Kalkschichten durchwegs gegen N zu fallen

(40—60° steil). Weiter ostwärts sind die Lagerungsverhältnisse verschieden. Im Süden der Einsenkung von Raičica konnte ich synklinale, östlich davon saigere Schichtstellung beobachten. Am Rücken oberhalb des Pfarrhauses von Brštanovo wurde Saigerstellung und anschließend daran eine gegen W geöffnete Hemizentroklinale angetroffen. In den Gräben nordwärts von den Hütten von Brštanovo ließ sich synklinaler Bau nachweisen; ebenso konnte in einer nördlicheren Gegend, östlich von den Jasenik-Zisternen, synklinale Lagerung festgestellt werden.

Eine kontinuierliche Verfolgung muldenförmigen Gebirgsbaues schien mir aber nicht möglich und so kann man den in Rede stehenden Kalkzug wohl auch als breiten, von sekundären Wellen durchzogenen Nordflügel des Dolomitaufbruches ansehen, anstatt von einer fünften (und eventuell sechsten), bis in die obere Kreide hinab denudierten Muldenzone des Ost-Moseć zu sprechen. Über den Dolomitaufbruch von Brštanovo und die südlich von ihm gelegenen Schuppen habe ich bereits im Vorjahre berichtet.

Jenseits der Talfurche zwischen Muć und Gizdavac, welche das Ostende der Moseć planina bezeichnet, erhebt sich der große Plateauberg Radinje. In geologischer Beziehung erscheint derselbe als östliche Fortsetzung des eben genannten Gebirgszuges. Die Zone von unteren Prominaschichten, welche südwärts von Cambio in der dritten Schichtmulde des Moseć auftritt, erfährt gegen Ost eine Verbreiterung und dann eine Zweiteilung durch das Emportauchen eines neuen Faltensattels bei Mošek südöstlich von Muć. Dieser Sattel bildet, zunächst bis zum Alveolinenkalk entblößt, die Hügel von Muć pod glavicom und dann, von Zuban ostwärts bis zum Rudistenkalk denudiert, die Kitnica (bei Sičane) und deren nordwestlichen Vorberg.

Die südwärts von diesem Sattel gelegene Synklinale von Prominabreccien setzt die Nordabhänge der Radinje zusammen. Die Gipfelregion des Berges wird durch den südlichen Muldenflügel aufgebaut, dessen Imperforatenkalke in der Fortsetzung derjenigen liegen, welche die erwähnte Mulde auf der Südseite der Deveroga bilden. Der Kulminationspunkt der Radinje (735 *m*) besteht aus Alveolinenkalk. Südwärts desselben konnte ich mehrere sekundäre Quetschfalten konstatieren. Die synklinal gestellten Breccien des Nordabhanges der Radinje und die sie umsäumenden Nummulitenkalke keilen nordöstlich von Süd-Vrdoljak aus; weiter südostwärts läßt sich die Schichtmulde als Zug von Imperforatenkalken bis zum Südfuße der Kuppe Kitnica verfolgen. Als ihre östliche Fortsetzung ist die Eocänmulde am Nordfuße der Čemernica anzusehen.

Die breite Mulde von Prominabreccien nordwärts von dem bei Mošek beginnenden Faltensattel baut den Berg Visosnica (Gola glavica 929 *m*) auf. Der als Marmor von Neorić bekannte rote politurfähige Kalk findet sich an der Basis der Breccien im Südflügel dieser Mulde. Eine kleine Seitenmulde zweigt bei Nord-Vrdoljak ab und zieht zwischen den Bergkuppen Kitnica und Imber in das Polje von Sičane. Der Kern dieser Mulde wird anfangs aus Nummulitenkalk, später aus Alveolinenkalk gebildet. Über die Spaltungen, welche die Breccienzone der Visosnica weiter ostwärts, im Bereiche des Berges

Visoka, durch das Emportauchen mehrerer Sättel von Alveolinenkalk und Rudistenkalk erfährt, habe ich schon in meinem Bericht über die Aufnahmen im Jahre 1906 Mitteilung gemacht.

In der rechtwinkeligen Gehängenische, welche zwischen dem Steilrande des Karstplateaus von Perčić (am Ostfuße des Kragljevac) und dem Hügel von Ramljane liegt, fand ich eine kleine Neogenablagerung: gelblich- bis bläulichgraue Mergel mit rost- bis ziegelroten tonigen Ockerkrümmeln und mit weißen Schalensplitterchen und vereinzelten sehr leicht zerfallenden Gehäusen von *Melanopsis sp.* Dieses Vorkommen im unteren Vrbatale ist das südöstlichste im Gebiete des Petrovo polje. Das zwischen ihm und den westlichsten Neogenvorkommnissen des Sinjsko polje (bei Lučane) gelegene Polje von Muć enthält dagegen keine jungtertiären Bildungen.

Außer dem östlichen Moseć fällt auch ein kleines Stück der Svilaja planina in die Nordwestecke des Kartenblattes Sinj—Spalato. Während jedoch vom ersteren Gebirge durch den Zusammenschluß der drei jetzt aufgenommenen Blätter Z. 30, K. XIV, Z. 31, K. XIV und Z. 31, K. XV eine vollständige Karte erhalten wird, harrt von der Svilaja auch jetzt noch der weit größere Teil der geologischen Durchforschung. Anläßlich der Aufnahme des Blattes Kistanje—Dernis kamen nur die westlichen Ausläufer, bei Gelegenheit der Kartierung des Blattes Spalato nur die südlichen Vorlagen der Svilaja zur geognostischen Untersuchung. Die Hauptmasse des Gebirges ist im Bereiche des erst aufzunehmenden Blattes Verlicca gelegen. Allerdings scheint es, daß die geologisch interessanteren Teile der Svilaja ihre bereits kartierten westlichen und südlichen Randgebiete sind; nichtsdestoweniger wäre zu einer klaren Einsicht in die Geologie dieses Gebirges die genaue Kenntnis der Gesamtheit desselben nötig.

Die Verschaffung dieser Kenntnis wäre aber mit der Aufnahme eines großen Teiles des Blattes Verlicca (Z. 30, K. XV) gleichbedeutend und konnte so nicht bei der Kartierung obiger Blätter nebenher bewerkstelligt werden.

Der größte Teil des zwischen dem Vrbatale und dem Polje von Ogorje gelegenen Terrains — soweit dasselbe in die NW-Sektion des Blattes Z. 31, K. XV. fällt — besteht aus fossilleeren Dolomiten, über deren stratigraphische Stellung man nur aus der Betrachtung des östlichen Nachbargebietes Klarheit gewinnen kann. Sie liegen nördlich von Bakovi auf den mutmaßlichen Äquivalenten des Mitteljura, bei Kurobasa auf dem oberjurassischen *Cladocoropsis*-Kalke und bei Ninčević wieder auf den Liegendschichten dieses Kalkes. Weiter ostwärts lagern diese Dolomite aber jenen weißen Korallenkalken auf, welche als teilweise Vertretung der (vorwiegend untertithonischen) Lemešschichten anzusehen sind. Es handelt sich also wohl um unterkretazische Dolomite, um jenes Dolomitniveau, welches auf der Westseite der Svilaja, bei Baljke und bei Stikovo über den Lemešschichten vorkommt. Das Auftreten der in Rede stehenden Dolomite über älteren Schichten im Vrbatale ist nur eine Teilerscheinung des in diesem Tale sich vollziehenden allmäligen Übergreifens der Kreide über den großen Jura- und Triasaufbruch von Muć.

Teils als Einschaltung in diesen Dolomiten, teils als Hangendes derselben erscheint bei Bračević ein weißer Kalk, dessen verschiedene Varietäten ganz denen des oberen Kreidekalkes gleichen. Trotz emsigen Suchens konnte ich aber in ihm nirgends Rudistenreste finden (an einer Stelle dagegen kleine Turmschnecken). Nach oben zu geht dieser Kalk in die Chamidenkalke über. Es ist darum sehr wahrscheinlich, daß er jenem Kalke gleichzustellen ist, welcher am Westabhange der Svilaja zwischen dem Hangenddolomite der Lemešschichten und dem Chamidenkalke auftritt und in lithologischer Beziehung ebenfalls dem Rudistenkalke gleicht. Weiter ostwärts, bei Ogorje, fehlt der fragliche Kalk und folgt über den Dolomiten sogleich der Chamidenkalk in typischer Plattenkalkfazies. Eine nähere Niveaubestimmung innerhalb der unteren Kreide ist bei dem Mangel bestimmbarer Petrefakten weder für den Dolomit, noch für den Kalk der Bračevićer Gegend möglich.

Bei Gelegenheit der Aufnahme eines noch nicht kartiert gewesenen Fleckes am Nordrande der Karte, bei Zelovo auf der Nordseite der östlichen Plišević, beobachtete ich über der dolomitischen Zone, welche dort das Hangende des *Cladocoropsis*-Kalkes bildet (siehe: Lias und Jura auf der Südseite der Svilaja planina, Verhandl. 1907) einen grauen, streifigen, netzartig gezeichneten oder fleckigen Kalk von zum Teile oolithischem, zum Teile brecciösem Gefüge, welcher große Korallen führt. Es scheint sich hier um dasselbe Niveau zu handeln, welches in etwas anderer Ausbildung am Berge Vučiak (ober Lucane) über der *Cladocoropsis*-Zone auftritt. Seiner Position nach liegt dieser dritte oberjurassische Korallenhorizont der Svilaja zwischen dem *Cladocoropsis*-Kalke und jenem weißen korallenreichen Kalke, welchen ich als teilweises Äquivalent der Lemešschichten ansehen möchte.

Die Aufnahmen, welche in der Nordostecke des Blattes Sinj — Spalato noch durchzuführen waren, betrafen die Westseite der P r o l o g p l a n i n a vom linken Cetinaufer bei Han bis hinauf zum Gebirgskamme. Das Neogen bei Efendić und Han besteht aus lichtgelblichen dickbankigen Mergelkalken und härteren dünnbankigen, blaßbräunlichen Kalklagen. Die Mergelkalke enthalten nur Spuren von weißen Konchylien und braunen Pflanzenresten. Diese Fossilarmut erschwert sehr die Bestimmung ihres Alters. Allem Anscheine nach gehören sie der oberen Gruppe des Sinjaner Jungtertiärs an. Die tieferen Horizonte desselben sind in dieser Gegend wohl gar nicht abgesetzt worden. Die Verhältnisse an der Grenze des Neogens gegen die kretazische Poljenumrandung sprechen für Transgression.

Die Begehung des ober Han gelegenen flachen Rudistenkalkterrains bot in geologischer Hinsicht wenig Interesse. Am Ostrande dieses Terrains wurde das westliche Endstück jenes Zuges von Prominakonglomeraten angetroffen, welcher östlich von Gliev in die Rudistenkalke am Südabhange des Prolog eingefaltet ist. (Siehe meinen Aufnahmsbericht von 1906.) Die Konglomerate sind dort deutlich hemizentroklinal gelagert und an ihrem Nordwestrande von Alveolinenkalk begleitet, während im Osten, oberhalb der Quelle Caternja, am Südrande der dort eng zusammengepreßten Mulde

Alveolinenkalk zutage tritt. Im nördlichen Teil der mit Eluvien erfüllten flachen Einsenkung von Gliev traf ich auch mergelige Prominaschichten anstehend, die sich, zum Teile von Eluvium bedeckt, bis in die Nähe des Kravaren Dolac in das oben erwähnte Rudistenkalkterrain hinein verfolgen lassen. Bei Gliev wurde auch Kohle gefunden. Hoffnungen auf große Schätze von fossilem Brennstoff erscheinen dort aber in Anbetracht der geringen Ausdehnung der kohlenführenden Formation nicht berechtigt.

Genau in die Nordostecke des Blattes Spalato fällt jener Teil der Kammlinie des Prolog, in welchem sich die Kamešnica bis zu 1760 *m* erhebt. Von einem großen Gebirgszuge gerade nur ein kleines Stück in das Aufnahmsgebiet hineinzubekommen, ist wohl einer der unerfreulichsten von jenen Zufällen, welche die Absteckung der Arbeitsfelder nach Meridianen und Parallelkreisen mit sich bringen kann. Die Zeitmittel des Aufnahmsgeologen gestatten es in einem solchen Falle nicht, die Exkursionen soweit in die Nachbarblätter auszudehnen, als dazu nötig wäre, um den im aufzunehmenden Gebietsteile vorhandenen geologischen Befund in seiner Stellung und Beziehung zum geologischen Baue der Gesamtheit des betreffenden Gebirges klar erfassen zu können.

Bei den Aufnahmen im Jahre 1906 war ich bis zu der im Obišenjak (1307 *m*) kulminierenden südlichen Vorkette des Prolog gelangt und hatte festgestellt, daß dieselbe einem steil gegen SSW einfallenden Zuge von Rudistenkalk entspricht, welcher die enge Eocänmulde von Gliev nordwärts begleitet. Die Hauptkette des Prolog fand ich nun aber nicht aus oberem, sondern aus unterem Kreidekalk bestehend. Mit dem Aufbaue aus letzterem hängt auch die leichte Begehbarkeit der Gebirgskette zusammen. Während sich die Erklimmung der aus oberem Kreidekalk gebildeten Mosorgipfel zu einer mühsamen Kletterei gestaltet, ist die pfadlose Erreichung der um mehr als 400 *m* höheren Kamešnica so leicht wie die irgendeines etwa gleich hohen Punktes der niederösterreichischen Alpen. Man kann — ein bei dalmatinischen Bergtouren ungewöhnlicher Fall — fast ohne Felsterrain zu betreten, über breite Rasenbänder und zuletzt (im Frühlinge) über Schneefelder zum Gipfel gelangen. Das Einfallen der gut gebankten grauen Kalke ist am Südwesthange der Kamešnica ein vorwiegend mittelsteiles südsüdwestliches. Der höchste Gipfel des Prolog, die Burnjaca (1773 *m*), besteht aus 20—25° gegen SW einfallendem grauem Plattenkalk. An den steilen Nordosthängen sah ich die wohlgeschichteten Kalke mäßig steil gegen N bis NNO einfallen. Die Hauptkette des Prolog entspricht in ihrem höchsten Teile also wohl einer mächtigen Antiklinalfalte. Die Einfachheit des Baues — lokale Störungen sind allerdings vorhanden — gestattete es mir, mich während des An- und Abstieges fast ganz auf das Suchen von Fossilien zu konzentrieren. Trotzdem konnte ich nur vereinzelte von jenen dünnschaligen Bivalvendurchschnitten auffinden, welche im Komplex der grauen, gut gebankten Kalke im Liegenden der oberen Kreideschichten nicht selten angetroffen werden. Die oberen und unteren Kreidekalke sind am Südfuße des Prologkammes nicht — wie auf den weiter südlich gelegenen Vorbergen — durch

Dolomit und das an dessen oberer Grenze auftretende Austernniveau getrennt. Die kartographische Scheidung ist in diesem Falle nicht scharf, aber doch ziemlich gut durchführbar. Die ungefähre Grenze verläuft durch die Koritina Draga, das Hochtal zwischen der südlichen Vorkette und dem Hauptkamme des Prolog, und zieht sich bei ihrem Streichen nach SO vom Westhange auf den Osthang dieses Hochtales hinüber. Innerhalb des Rudistenkalkes ist dagegen an den unteren Westabhängen der Kamešnica, bei Smoljine staje, ein Dolomitaufbruch vorhanden.

Das Gebiet, welches ich im zentralen Teile des Blattes Sinj—Spalato noch zu kartieren hatte, war der östliche Teil des Polje von Dicmo samt seinem nördlichen Randgebirge, der Čemernica. Das geologische Interesse konzentrierte sich hier auf die *Chondrodonta*-Schichten, das Grenzniveau zwischen der oberen und mittleren Kreide. Im Jahre 1905 hatte ich mich veranlaßt gesehen, dieses Grenzniveau in der Gegend von Ugljane östlich von der Cetina wegen großen Fossilreichtumes, sehr charakteristischer lithologischer Ausbildung und bedeutender Mächtigkeit kartographisch auszuscheiden. Bei den Aufnahmen in verschiedenen westlich von der Cetina gelegenen Gebieten traf ich in den folgenden Jahren die *Chondrodonta*-Schichten wieder in weniger auffälliger Entwicklung an, und es handelte sich nun darum, zu bestimmen, inwieweit die neue Ausscheidung auch dort vorzunehmen sei. *Chondrodonta*-Schichten nur in der Gegend von Ugljane auszuscheiden, wäre keinesfalls begründet, da es sich dort nicht um eine lokale Fazies, sondern nur um das maximale Anschwellen einer weiter verbreiteten Sedimentation handelt. Anderseits hätte es auch keine Berechtigung, den kartographischen Begriff *Chondrodonta*-Schichten auf die Gesamtheit jener Schichten auszudehnen, in welchen sich überhaupt noch radial gerippte Austern vorfinden. Das Vorkommen dieser Tierreste ist nämlich manchmal nicht an eine von der Fazies der oberen Kreideschichten abweichende Gesteinsausbildung gebunden. Die Ausscheidung würde dann einer rein faunistischen Gliederung der höheren Kreide in ein Rudisten führendes und in ein Chondrodonten führendes Niveau gleichkommen. Zur allgemeinen Durchführung einer solchen Zweiteilung wären aber die Fossilfunde bei weitem nicht ausreichend.

Bei den vorjährigen Kartierungen im westlichen Randgebiet des Dicmo polje fand ich mich dazu bestimmt, ziemlich breite Gesteinszonen zwischen dem Rudistenkalke und dem cenomanen Dolomite als *Chondrodonta*-Schichten auszuscheiden. Die diesjährigen Begehungen in Ost-Dicmo und in der Mulde von Vojnić führten mich hingegen wieder zur Beschränkung der in Rede stehenden Ausscheidung auf inkonstante und wenig mächtige Einschaltungen zwischen den vorhin genannten Kreidegliedern. Auch im Jahre 1905 hatte ich in der von der Cetina durchschnittenen Region, welche zwischen der Gegend von Ugljane und der Mulde von Vojnić liegt, Austernschichten zum Teil nur in schmalen Zügen, zum Teil gar nicht ausgeschieden. Diese Schichten erscheinen demnach als ein regional ziemlich variierendes Glied der Kreideformation. Auch am Westfuße der Prolog planina, besonders zwischen Bilibrig und Gliev konnte ich diese Schichten heuer feststellen.

In der Gegend zwischen Vojnić und Košute wurde das geologische Kartenbild, welches ich bei der anläßlich des Erdbebens von Sinj vor elf Jahren durchgeführten tektonischen Übersichtsaufnahme gewonnen hatte, durch die Detailaufnahme nicht viel verändert.

Aus der Reihe kleiner Ergänzungen, welche da und dort noch vorzunehmen waren, erwähne ich hier zum Schlusse nur den Besuch der Scoglien im Salonitaner Golfe, die ich bei Gelegenheit der Aufnahme des Geländes von Castelli noch nicht betreten hatte. Der Scoglio Barbarinac besteht an seiner Nordfront aus mittelsteil gegen NNO einfallendem Klippenkalk der mittleren Flyschzone, auf seiner Südseite aus grauem, unter diesen Kalk einfallendem Flyschmergel. Der Riff südiich von diesem Scoglio baut sich aus einem Nummulitenbreccienkalk auf, welcher ohne Zweifel dem Liegendzuge der mittleren Flyschzone angehört. Man hat es bei den Felsinselchen von Barbarinac mit der westlichen Fortsetzung der Landzunge von Vragnizza zu tun. Die Scoglii Scille sind stark zernagte und zerfressene Felsen von mittelsteil gegen NNO einfallendem Klippenkalk; in ihnen setzt sich der Felsriff an der Nordspitze der Landschaft Piat gegen Westen fort. Scoglio Secca und Scoglio Galera bestehen aus einem Kalk, welcher sich in bezug auf Fossilführung, lithologische Ausbildung und Küstenrelief ganz wie Hauptnummulitenkalk verhält; gleichwohl wird man ihn in ein höheres Niveau zu stellen haben. Es treten auch noch innerhalb des Spalatiner Flyschkomplexes und in den höheren Partien des Hornsteinkalkes des Monte Marian Kalke auf, die petrographisch und faunistisch vom Hauptnummulitenkalk nicht zu unterscheiden sind. Das sichere Kennzeichen des letzteren ist in diesen Gebieten nur die durch allmählichen Übergang vermittelte Unterlagerung durch Hauptalveolinenkalk. Wo diese nicht nachweisbar ist, wird man im Falle, daß die geologische Situation das Hervorkommen von Hauptnummulitenkalk als zweifelhaft erscheinen läßt, auf solchen nicht erkennen dürfen. Ein solcher Fall liegt aber bei den vorhin genannten beiden Scoglien vor.

Die tektonischen Verhältnisse in den östlich von ihnen gelegenen Teilen der Spalatiner Flyschregion sprechen nicht für die Nähe von Aufbrüchen älterer Schichten; auch wäre es unwahrscheinlich, daß von zwei solchen Aufbrüchen gerade nur je eine ganz kleine Partie von Hauptnummulitenkalk über den Meeresspiegel hervorsehen sollte, nachdem doch ein weiter südlich gelegener derartiger Aufbruch, welcher bis zum Niveau des Hauptalveolinenkalkes reicht, zur Bildung einer relativ bedeutenden Bodenwelle — zur Aufwölbung des Monte Marian — Anlaß gegeben hat

Literaturnotizen.

A. Penck und E. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Preisgekröate Schrift. Mit mehreren Vollbildern in Autotypie, zwei farbigen Profiltafeln sowie zahlreichen Textillustrationen. Verlag von C. H. Tauchnitz, Leipzig 1902—1909, IX.—X. Lieferung.

Anschließend an die von Penck gegebene Schilderung des Etschgletschers (siehe Referat in Verhandlungen 1908, pag. 233—236) bringt Brückner seine

Darlegungen über die eiszeitlichen Verhältnisse der venezianischen Gletscher (Brenta-, Piave-, Tagliamento-, Isonzogletscher). Von diesen Gletschern waren Piave- und Brentagletscher im Belluneser Längstalzug eng verschmolzen, teilten sich abwärts in kleine Zungen, von denen nur die östlichste das Vorland erreichte.

Der Tagliamentogletscher reifte im nördlichsten Winkel der venezianischen Ebene zu einer ansehnlichen Vorlandsvereisung aus, während der Isonzogletscher schon tief im Gebirge ermattete.

Die Wurzeln des Piavegletschers, der den Brentagletscher an Größe weit überragte, lagen in den Ampezzaner Dolomiten.

Über den Kreuzberg fand ein Überströmen des Pustertaler Eises statt, dessen Gesteine bis zu den Endmoränen des Piavegletschers bei Vittorio verschleppt wurden.

Im Becken von Belluno war die Eisoberfläche schon stark unter die Schneegrenze gesunken, wie die abgelagerten Ufermoränen beweisen. Die Eismächtigkeit war zirka 700—800 *m*.

Im Becken von Lamon sind mächtige fluvioglaziale Ablagerungen vorhanden, deren Auftreten sehr an die Inntalterrassen erinnert. Sie werden als Staugebilde des Brenta-Piave-Gletschers angesprochen. Während an der Brenta nur sehr dürftige Anzeichen von Endmoränen vorhanden sind, zeigen die Jugendmoränen des Piavegletschers bei Quero, Gai und besonders bei Vittorio sehr schön erhaltene Amphitheater. Von den Endmoränen ziehen Niederterrassenschotter gegen die Ebene abwärts.

Auch im Bereiche des Piavegletschers sind nur spärliche Zeugen von älteren Glazialablagerungen erhalten. Im Valmarino konnten in kleinen Resten vier Schottersysteme nachgewiesen werden, von denen die zwei jüngsten mit Endmoränen verknüpft sind.

Dem Ausgang des Piavetales ins Alpenvorland ist ein elliptischer Hügel, der Montello, vorgelagert, welcher aus einem Konglomerat besteht, das an die Grenze von Pliocän und Quartär gehört.

Nach Brückner ist dasselbe disloziert und zeigt eine zirka 25 *km* lange, bis 6 *km* breite flache Antiklinale, welche in einem nach NW offenen, leicht geschwungenen Bogen von W—O zieht und sich bei Tarzo den äußersten, stark gefalteten Alpenketten anschart.

Die Antiklinale des Montello wird in 200 *m* Höhe, 120 *m* über dem heutigen Flußniveau, 100—110 *m* über der Niederterrasse von einem altquartären Talboden abgeschnitten.

Auch in diesem Gletschergebiete ist das Abfallen der eiszeitlichen Schneegrenze gegen den Alpensaum klar zu erkennen (1600 *m* im Primär, 1300 *m* bei Maniago).

Es sind zwei alte Talniveaux vorhanden. Das jüngere, welches mit den Stufenmündungen der Seitentäler zusammenfällt, wird als präglazial, das ältere, höhere als pliocän bezeichnet. Das Montellokonglomerat erscheint in dieser Auffassung als postpliocäner Schuttkegel der Piave.

Der pliocäne Talboden bricht in 500 *m* Höhe, 400 *m* über der vorlagernden Ebene ab. Er beweist, daß hier, ebenso wie im Etschtal, seit Entstehung der pliocänen Landoberfläche eine relative Hebung der Alpen um 300—450 *m* erfolgt ist, deren Betrag gebirgwärts zunahm.

Aber auch der präglaziale Talboden zeigt eine Hebung von 50—80 *m* und die Spuren weiterer Hebung und Schiefstellung sind in der verstärkten Neigung der präglazialen Gesimse an der Piave zu erkennen.

Interglaziale Breccien werden vom Torrente Miss und Auronzo, Konglomerate von Cadore, Belluno und Cadola beschrieben. Von Rückzugsstadien sind im Piavegletschergebiete deutliche Reste des Bühl- und Gschnitzstadiums erhalten.

Der Tagliamentogletscher hat eine ausgezeichnet entwickelte Jugendmoränenzone von 10—12 *km* Breite. Dieselbe zeigt eine scharfe Dreigliederung der Moränenwälle. Es ist bemerkenswert, daß diese Dreiteilung der Moränenzone im Maximum der Würmvergletscherung im Tagliamentogebiete im gleichen Rhythmus wie in der Schweiz erfolgte.

Das Abfließen des Niederterrassenschotters von den Schanzen der Jugendmoränen soll nirgends in den Alpen so klar wie hier zu beobachten sein.

Die Bildungen älterer Vergletscherungen treten am Tagliamento ganz zurück. Bei Pozzuolo liegt disloziertes Miocän. Das Konglomerat von Udine und

Variano dürfte jüngstes Pliocän sein, jenes von Carpeneto und Orgnano dagegen zum Altquartär gehören. Das Becken von Osoppo wird als Zungenbecken des Tagliamentogletschers gedeutet. In den Gebirgen an der Nordecke der venezianischen Ebene lag die eiszeitliche Schneegrenze in 1300—1350 *m* Höhe. Auch am Tagliamento sind Reste von zwei alten Talböden den Gehängen eingeprägt. Die präglaziale Landoberfläche des Gebirges scheint unter die heutige Talsohle unterzutauchen. So liegen in Venetien die Hebung des Gebirges und die Senkung der Ebene dicht nebeneinander. Die Gesamtheit der quartären Dislokationen kann als eine gewaltige Flexur betrachtet werden, deren Verbiegungshöhe mindestens 400 *m* beträgt.

Die tiefen Bohrungen bei Venedig erreichten selbst bei mehr als 200 *m* Gesenke nirgends das Tertiär. Dafür wurden zum Teil in großer Tiefe ausgedehnte Torfablagerungen durchstoßen.

Im nördlichen Teil des Quertales sowie im Längstal des Tagliamento treten feste Konglomerate auf, welche sich als interglaziales Delta dieses Flusses erweisen. Ihre Bildungsdauer wird auf 7·5—10 Denudationsmeter geschätzt. Hier ist wie bei vielen anderen interglazialen Deltakonglomeraten keine entsprechende Schwelle für die Spannung eines genügend tiefen Sees vorhanden. Nach Brückner dürfte die Begründung des Sees in Bodenbewegungen liegen, welche sich also auch noch in der jüngeren Quartärzeit geltend machten. Bei Vignarossa ist eine mächtige interglaziale Breccie erhalten. Ebenso wie in der Interglazialzeit tragen auch jetzt die tiefen Täler des Tagliamentogebietes alle Anzeichen mächtiger Verschüttung zur Schau.

Das Talsystem des Isonzo gehört völlig dem Kalkgebirge an und wurzelt in den höchsten Teilen der Julischen Alpen. Die Eismassen des Isonzogletschers konvergierten im oberen Teil gegen Flitsch, während sie im unteren divergierten und eine größere und mehrere kleinere Zungen über die Wasserscheiden in Nachbartäler hineinhangen ließen. Das Ende des Isonzogletschers war nicht geschlossen. Bei Karfreit spaltete er sich in den Tolmeiner und Natisonearm, von denen jeder mehrere Zungen ausbildete. Im Bereiche der Endmoränen des Tolmeiner Armes treten typische Niederterrassenschotter auf. Bei St. Lucia ist Hochterrasse vorhanden.

Der andere große Eisarm drang von Karfreit 13—14 *km* gegen Westen ins Natisonegebiet und legte dort vielfach treppenförmige Ufermoränen nieder. Im oberen Natisonegebiet sind mächtige fluvioglaziale Ablagerungen entwickelt, die der Laufenschwankung zugeordnet werden.

Die beiden alten Talniveaux zeigen hier bei der Annäherung an die Ebene keine Steigerung ihres Gefälles.

Der Ablagerung der Würmmoränen ging im Natisonetal eine ausgedehnte Talaufschüttung voran. Die postglazialen, großenteils deltaartig geschütteten Konglomerate des Tolmeiner Gebietes werden durch einen Stausee hinter den Endmoränen von St. Lucia erklärt. Eine frühere Abschwenkung des Isonzo ins Natisonegebiet ist nach Brückner ausgeschlossen.

Durch Bergstürze beim Rückzug der Würmvergletscherung wurde der Stausee von Serpenica erzwungen. Das Deltakonglomerat von Flitsch ist dagegen älter als die Würmvergletscherung. Reste des Bühlstadiums konnten nachgewiesen werden.

Aus floristischen Untersuchungen wird gefolgert, daß das Isonzogebiet in einer Phase der Postglazialzeit ein milderes Klima als heute besaß.

Von den Eisströmen, welche der Ostabdachung der Alpen folgten, erreichte nur der Savegletscher die Grenze der Alpen, Drau- und Murgletscher endigten mitten im Gebirge. Der Savegletscher verschmolz aus dem Wurzener und dem Wocheiner Savegletscher im Tertiärbecken von Radmannsdorf zu einer breiten Zunge.

Die Jugendmoränen des Savegletschers befinden sich etwas unterhalb von Radmannsdorf und haben eine Breite von 10—11 *km*. Zwischen Radmannsdorf und Krainburg sind vier Glazialschotter entwickelt, von denen die jüngsten mit den Endmoränen verbunden sind. Alte Landoberflächen (miocäne und präglaziale) wurden im Becken von Radmannsdorf und in der Wochein erkannt.

Während dem vereinigten Savegletscher ein deutliches Zungenbecken fehlt, besitzen seine Komponenten deutlich ausgeprägte.

Das Savetal zeigt ausgedehnte postglaziale und interglaziale Verschüttungen.

In den Julischen Alpen ist das Bühlstadium (Schneegrenze in zirka 1600 *m*) in besonders klarer Weise zu erkennen. Der Nachweis des Gschnitz- und Daunstadiums ist noch nicht geschehen.

Von der Vergletscherung der Steiner Alpen ist aus der eingehenden Monographie von R. Lucerna eine Eiszeitkarte 1:100.000 beigegeben. Hier erreichte die Würmvergletscherung ungefähr dieselben Größenverhältnisse wie in den Julischen Alpen das Bühlstadium. Alle drei Rückzugsstadien sind entfaltet. Die eiszeitliche Schneegrenze lag im Savegebiet in zirka 1400 *m* Höhe.

Die Darstellung des Drau- und Murgletschers wird von Penck beigesteuert.

Am Toblacher Feld hing der Draugletscher mit dem Etschgletscher zusammen und floß über den Kreuzweg zum Piavegletscher über. Die Gailtaler Alpen wurden in großartigem Umfang vom Draueis überflutet.

Im Klagenfurter Becken lagerte ein Eisfächer von 17 *km* Breite, der sich zwischen Karawanken und Gurktaler Alpen fächerförmig bis auf 30 *km* Durchmesser ausbreitete und zwei Zungen bildete. Im Bereiche dieser Zungen kam es zu mächtigen Moränen- und Schotterablagerungen.

Aus den Umfließungsrinnen der Draugletscherzunge geht ein ansehnliches Schotterfeld hervor, das als Niederterrasse aufgefaßt wird, obwohl keine typische Verzahnung mit den Endmoränen vorhanden ist. Dieses Schotterfeld setzt sich drauabwärts als stattliche Terrasse fort, welche in der Drauenge weithin unterbrochen ist. Die höchsten Terrassenstücke zeigen deutlich ein einheitliches Niveau (Niederterrassen!), während viele tiefere sich als Erosionsterrassen erweisen, welche später aus der Niederterrasse herausgeschnitten wurden. Wir haben es also im Drautal hauptsächlich mit Niederterrassen zu tun.

Im Klagenfurter Becken fanden sowohl beim Vorrücken als auch beim Rückweichen der Würmvergletscherungen ausgedehnte Flußverlegungen statt.

Das herankommende Eis schob die von N und S kommenden Zuflüsse zur Seite, wandte sie in peripherische Gerinne und setzte vielfach Endmoränen auf deren Schotter. Beim Rückzug schlugen die verdrängten Wasser wieder zentripetale Wege ein und füllten das Ostende des Zungenbeckens mit Schotterterrassen an.

Die Karawanken waren mit Lokalgletschern besetzt, über welche nur wenige Nachrichten vorliegen.

Vor den Jugendmoränen des Draugletschers lagern bei Bleiburg und am Krappfeld Reste von Altmoränen (Rißmoränen). Unter den Altmoränen treten Hochterrassenschotter auf.

Westlich von diesen vereinzelten Hochterrassenresten hebt sich innerhalb der Jugendmoränen das obermiocäne Sattnitzkonglomerat als charakteristische Ausfüllung des Klagenfurter Beckens hervor. Dieses Konglomerat liegt nicht ungestört. Es senkt sich von der Beckenmitte gegen die Karawanken, ist an deren Rand meistens aufgebogen und stellenweise von ihren Gesteinen überschoben. Die Weitung des Klagenfurter Beckens ist jünger als die Schichtmulde des Sattnitzkonglomerats. Von diesem Konglomerat ist die Hollenburger Nagelfluh abzutrennen, welche sich als Interglazialbildung erweist.

Die mächtige interglaziale See- und Talzuschüttung des Rosentales hat auch das Wörtherseetal betroffen. Im Bleiberger Tal lagert nördlich des Dobratsch eine der Hollenburger Nagelfluh ähnliche Bildung. Ein Vorkommen südlich vom Dobratsch zeigt eine starke Verschüttung des Gailtales an.

Oberhalb des Wörther Sees tritt eine ausgedehnte Schotterformation auf, welche sich als eine gewaltige Talausfüllung zu erkennen gibt. Bei Nisalach wird sie von Schieferkohlen unterlagert, welche denen von Großweil am Kochelsee gleichen. Im Hangenden und Liegenden der großen Schotterdecke, welche sich 150 *km* weit im Draugletschergebiet verfolgen läßt, treten Grundmoränen auf.

Wegen der gewaltigen Erstreckung und der Unabhängigkeit von den Endmoränen der Würmvergletscherung und des Bühlstadiums können sie trotz ihres ähnlichen Auftretens nicht zur Laufen- oder Achenschwankung gezählt, sondern müssen in die Riß-Würm-Interglazialzeit verlegt werden. Die Hollenburger Nagelfluh wird demnach der Mindel-Riß-Interglazialzeit zugeschoben.

Auch im Drau- und im Gailtal treten Gesimse und Talbodenreste in den zwei bekannten Niveaux hervor. Der Millstätter See wird als Diffluenzbecken, der Weißensee als Transfluenzbecken geschildert.

Rückzugsstadien sind nur höchst spärliche im Draugebiete angedeutet. Der Gegensatz zwischen vergletschert und unvergletschert gewesenen Talformen ist nirgends in den Alpen auffälliger betont als im Murgebiete.

Die Tauern waren die Haupternährer dieser Vergletscherung. Der Murgletscher endete oberhalb des Beckens von Knittelfeld, welches von einem weiten Niederterrassenfeld eingenommen wird. Verzahnung mit den Moränen ist nicht zu erweisen.

Neben den Niederterrassen sind auch Reste von Hochterrassen erhalten. Unterhalb des Knittelfeldes sind im Murtal keine stark hervortretenden Terrassen entwickelt. Bei Bruck an der Mur sind vier Terrassen zu erkennen. Das Grazer Feld ist typisches Niederterrassenland. Von interglazialen Ablagerungen kommt nur das Konglomerat von Oberwölz in Betracht. Die Rückzugsstadien sind noch zu dürftig bekannt.

Die eiszeitliche Schneegrenze ist nach Penck hier in 1800 *m* Höhe zu suchen.

Stangalpe, Seetaler Alpen, Gleinalpe, Ostende der Niederen Tauern, Eisenerzer Alpen, Hochschwabgruppe, Semmeringgebiet, Schneealpe, Rax, Schneeberg trugen eiszeitliche Lokalgletscher.

Die Schlußbetrachtungen dieses für alle weiteren Eiszeitforschungen unentbehrlichen, höchst wertvollen Werkes sind von Penck entworfen. Sie beschäftigen sich mit der Physiogeographie und Chronologie des Eiszeitalters in den Alpen.

Die Eiszeit wird als eine Periode der Temperaturerniedrigung charakterisiert. Die Herabdrückung der eiszeitlichen Schneegrenze kann unmöglich durch Niederschlagsänderungen erklärt werden. Das Aussehen der eiszeitlichen Alpen kann etwa folgendermaßen kurz gezeichnet werden. Auf der Nordseite endet die große Vorlandsvergletscherung in einem tundraartigen Ödlande, das Pferdeherden, dem Mammut, dem wollharigen Rhinozeros und dem Rentier Nahrung gab. Die Zungen der südalpinen Gletscher ragten dagegen weit in Waldländer hinein. Auch am Ost- und Südwestende der Alpen dürften die großen Gletscher noch innerhalb von Wäldern gelegen haben.

Die glaziale Fauna Italiens ist nicht arktisch, sondern alpin.

Zwischen dem Nähr- und Schmelzgebiet der Würmgletscher der Ostalpen ergibt sich das Verhältnis 3:1, für die großen südöstlichen Gletscher der Ostalpen dagegen 1·7:1.

Die Geschwindigkeit der eiszeitlichen Eisbewegung wird als nicht viel bedeutender als die der heutigen Alpengletscher angesehen. Die Grenze zwischen Pliocän und Eiszeit ist überall im Umkreise der Alpen sehr scharf.

Die Interglazialzeiten sind nicht Epochen von gleicher Dauer.

Die Summe mechanischer Arbeit in der Mindel-Riß-Interglazialzeit ist sehr viel größer als jene der Riß-Würm-Interglazialzeit.

Die Postglazialzeit wird etwa als $^1/_3$ kürzer als die letzte Interglazialzeit, diese als $^1/_4$ kürzer als die vorletzte Interglazialzeit angesetzt.

Das Eiszeitalter erscheint als eine Periode, in welcher Eiszeiten von längerer Dauer mit sehr verschieden langen Interglazialzeiten wechselten. Zwischen Eiszeiten und Interglazialzeiten schalteten sich „Übergangszeiten“ ein.

Die absolute Dauer der Postwürmzeit wird zu zirka 20.000, jene des gesamten Eiszeitalters zu 240.000 Jahren geschätzt.

Das Auftreten des Menschen konnte bis in die Rißeiszeit zurück verfolgt werden. (O. Ampferer.)

F. Katzer. Die Minerale des Erzgebietes von Sinjako und Jezero in Bosnien. Jahrb. d. k. k. Mont. Hochschulen 1908, IV, pag. 285—330.

Hauptsächlich eine Zusammenfassung und Besprechung der aus diesem Erzgebiete bekanntgewordenen Minerale unter Berücksichtigung des lagerstättenkundlichen Standpunktes.

Das Haupterz des derzeit eingestellten Kupferbergbaues auf Sinjako ist Kupferkies (Chalkopyrit), dessen Ausscheidung mit den Nachwirkungen der Quarzporphyreffusionen und nicht mit den Diabasgängen zusammenhängt. Diese letzteren waren bei der Zufuhr des Kupfererzes nicht aktiv, sondern vielmehr passiv und in gleicher Weise wie seine Umgebung den vorzugsweise wohl hydrothermalen

Folgewirkungen der Quarzporphyrergüsse ausgesetzt. Da Quarzporphyre in der dortigen Umgebung weit verbreitet sind, ist die Möglichkeit vorhanden, daß weitere Kupfererzanreicherungen erschlossen werden. Außerdem ergibt sich daraus ein bemerkenswerter Anhalt für die Altersbestimmung des Quarzporphyrs: Der Diabas ist jünger als die Phyllite, nach Ansicht des Verfassers wahrscheinlich postkarbonisch, der Quarzporphyr wieder ist jünger als der Diabas, und zwar mindestens permisch, vielleicht aber mesozoisch.

Die Hauptfüllung der Kupferkieslagerstätte auf Sinjako bildet der Siderit, der infolgedessen zu den häufigsten Mineralien des dortigen Erzgebietes gehört. Daß die Kiese, deren Träger er ist, epigenetischen Ursprunges sind, ist zweifellos, weniger sicher, doch sehr wahrscheinlich ist dies auch beim Siderit der Fall. Doch handelt es sich nicht um einen Gang, sondern um ein aus einem Zuge von Kalklagerlinsen durch Metasomatose entstandenes Sideritlager. Die in Rede stehende Lagerstätte besteht nicht, wie man früher annahm, aus einem System von drei parallelen Lagergängen, sondern stellt ein von einigen Trumen begleitetes, flach nach Süden einfallendes Lager dar, welches von zahlreichen Längs- und Querstörungen zerstückelt wird. Diese hängen mit der Überschiebung des karbonischen Phyllits, in welchem die Lagerstätte aufsetzt, über die südlich angrenzende Trias zusammmen und erschweren die Feststellung des genetischen Verbandes des Vorkommens ungemein.

Bisher wurden aus jenem Erzgebiete folgende Mineralien bekannt: Kupfer, Pyrit, Markasit, Magnetkies? Zinnober, Covellin, Chalkopyrit, Bornit, Fahlerz, Cuprit, Hämatit, Quarz, Goethit, Limonit, Magnetit, Kalzit, Dolomit, Ankerit, Siderit, Aragonit, Azurit, Malachit, Baryt, über welche zahlreiche interessante Angaben gemacht werden. (R. J. Schubert.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. April bis Ende Juni 1909.

Ameghino, F. Le litige des Scories ed des terres cuites anthropiques des formations néogènes de la République Argentine. Buenos-Aires, typ. J. Alsina, 1909. 8°. 12 S. Gesch. d, Autors. (*15905. 8°.*)

Ampferer, O. Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Bludenz. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 10 S. (627—636) mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15906. 8°.*)

Ampferer, O. 1. Entgegnung an A. Tornquist. — 2. Referate über: E. Philippi. Über das Problem der Schichtung und über Schichtbildung am Boden der heutigen Meere. — A. Heim. Über rezente und fossile subaquatische Rutschungen und deren lithologische Bedeutung. — A. Penck. Die Entstehung der Alpen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 2.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 9 S. (43—46; 59—63.) Gesch. d. Autors. (*15907. 8°.*)

Angelis d'Ossat, G. De. Sul il Paleozoico della Carnia. (Separat. aus: Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXVII. 1908. Fasc. 3.) Roma, typ. F. Cuggiani, 1908. 8°. 1 S. (484). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15908. 8°.*)

Angerer, L. Die Kremsmünsterer weiße Nagelfluh und der ältere Deckenschotter. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 6 S. (23—28) mit 1 Textfig Gesch. d. Autors. (*15909. 8°.*)

Ascher, E. Über ein neues Vorkommen von Werfener Schiefer in der Grauwackenzone der Ostalpen, Reiting, Obersteiermark. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, typ. B. Bartelt, 1908. 8°. 6 S. (402—407). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15910. 8°.*)

Behlen, H. Die Nassauischen Roteisensteine. Entstehung, Zusammenhang mit den Nassauischen und Siegerländer Erzgängen, Alter, Beziehungen zu den Schal- und Grünsteinen nebst Exkursen über die „Serpentinisierung". Eine Studie zur Lagerstättenkunde, Geologie und Petrogenesis. Wiesbaden, P. Plaum, 1909. 8°. XX—250 S. Kauf. (*15979. 8°.*)

Benecke, E. W. Über einen neuen Juraaufschluß im Unter-Elsaß. (Separat. aus: Mitteilungen der Geolog. Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Bd. VI.) Straßburg i. E., typ. B. Schultz & Co., 1909. 8°. 60 S. (401—460) mit 3 Taf. (X—XII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15911. 8°.*)

Bergeat, A. Betrachtungen über die stoffliche Inhomogenität des Magmas im Erdinnern. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in München. Bd. III. Hft. 2.) Erlangen, typ. Junge & Sohn, 1908. 8°. 22 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15912. 8°.*)

[**Bertrand, M.**] 1847—1907; par P. Termier. Paris, 1908. 8°. Vide: Termier, P. (*15962. 8°.*)

Böckh, J. v. Direktionsbericht für 1906. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Anstalt für 1906.) Übertragung aus dem magyarischen Original. Budapest, typ. Franklin-Verein, 1908. 8°. 18 S. (7—24). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15913. 8°.*)

Catalogue International of scientific literature; published by the Royal Society of London. K. Palaeontology. Annual Issue VII. 1909. London, Harrison & Sons, 1909. 8° VIII—330 S. Kauf. (Bibl. *204. 8°.*)

Catalogue International of scientific literature; published by the Royal Society of London. G. Mineralogy. Annual Issue VII. 1909. London, Harrison & Sons, 1909. 8°. VIII—291 S. Kauf. (Bibl. *205. 8°.*)

Commenda, H. Lorch—Enns. Geognostisch-geographische Präparation für eine Schüler-Exkursion der VII. Klasse. Linz, typ. J. Wimmer, 1906. 8°. 23 S. mit 1 Kartenskizze. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15914. 8°.*)

Crammer, H. Struktur und Bewegung des Gletschereises. Vortrag, gehalten am 5. November 1908 in der Sitzung der Geograph. Gesellschaft in München. (Separat. aus: Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in München. Bd. IV. Hft. 1.) Erlangen, typ. Junge & Sohn, 1909. 8°. 32 S. (97—126) mit 9 Textfig. und 8 Taf. (12—19). Gesch. d. Autors. (*15915. 8°.*)

Diener, C. Der Entwicklungsgedanke in der Paläontologie. Vortrag, gehalten den 25. November 1908. (Separat. aus: Schriften des Vereines zur Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. Jahrg. XLIX. Hft. 2.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1909. 8°. 36 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15916. 8°.*)

Doležal, E. Über die Bedeutung der photographischen Meßkunst. Inaugurationsrede des Rectors magnificus der k. k. Technischen Hochschule in Wien, gehalten am 24. Oktober 1908. (Separat. aus: Internationales Archiv für Photogrammetrie. Jahrg. I. Hft. 3.) Wien, typ. C. Fromme, 1908. 8°. 10 S. Gesch. d. Autors. (*15917. 8°.*)

Foote, W. M. Complete Mineral Catalog; 12. edition, entirely, revised and enlarged. Philadelphia, Foote Mineral Company, 1909. 8°. 320 S. mit 300 Textfig. Gesch. d. Autors. (*11961. 8°.* Lab.)

Frech, F. Über das Klima der geologischen Perioden. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1908. Bd. II.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 13 S. (74—86) mit 1 Textfig. und 2 Taf. (V—VI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15918. 8°.*)

Fritsch, A. Über Problematica silurica. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften. 1908. Prag, Fr. Řivnáč, 1908. 8°. 7 S. Gesch. d. Autors. (*15919. 8°.*)

Geyer, G. Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 72 S. (29—100) mit 3 Textfig. u. 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (*15920. 8°.*)

Götzinger, G. Morphologische Bemerkungen zur Dammrutschung bei Ardning (Oberennstal) im Februar 1908. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien. Bd. LI. 1908. Hft. 7—8.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1908. 8°. 13 S. (310—322) mit 2 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors. (*15921. 8°.*)

Götzinger, G. Geologische Studien im subbeskidischen Vorland auf Blatt Freistadt in Schlesien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 22 S. (1—22) mit 6 Textfig. u. 1 Taf. (I). Gesch. d. Autors. (*15922. 8°.*)

Götzinger, G. Limnographie. Jahresübersicht der Literatur für das Jahr 1908. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. I. Abtlg. 1. 1909.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1909. 8°. 13 S. Gesch. d. Autors. (*15923. 8°.*)

Gortani, M. Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche. Roma, 1908. 8°. Vide: Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. (*15972. 8°.*)

Gortani, M. Sui metodi di determinazione delle Fusuline. (Separat. aus: Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XVIII. Nr. 2.) Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1909. 8°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15924. 8°.*)

Haas, O. Über einen Cephalopodenfund im oberen Jura des Losers bei Alt-Aussee. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, typ. B. Bartelt, 1908. 8°. 11 S. (385—395) mit 1 Taf. (XIV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15925. 8°.*)

Habenicht, H. Gleichmäßige Entwicklung oder Katastrophen? Eine Kritik

der Grundlage des Darwinismus. (In: Monatschrift „Unsere Welt". Jahrg. I. Nr. 6. 1909.) Stuttgart, J. F. Steinkopf, 1909. 8°. 5 S. (296—300). Geschenk d. Autors. (*15926. 8°.*)

Hannack, J. Tunnelbau. (Aus: Geschichte der Eisenbahnen der Österr.-Ung. Monarchie.) Teschen, K. Prochaska, 1909. 8°. 86 S. mit 39 Textfig. u. 11 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15980. 8°.*)

Helgers, E. Die Lohnerkette. Eine geotektonische Skizze. Bern, typ. K. J. Wyss, 1909. 8°. 20 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15927. 8°.*)

Hess von Wichdorff, H. & P. Range. Über Quellmoore in Masuren, Ostpreußen. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt. für 1906. Bd. XXVII. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade. 1906. 8°. 12 S. (95—106) mit 5 Textfig. u. 1 Taf. (II). Gesch. d. Autors. (*15928. 8°.*)

Hoernes, R. Der Einbruch von Salzburg und die Ausdehnung des interglazialen Salzburger Sees. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVII. 1908.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 17 S. (1177—1193) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15929. 8°.*)

Holzapfel, E. Neuere Beobachtungen in der Aachener Gegend. Bericht über die Aufnahme der Blätter Aachen, Stolberg, Lendersdorf, Eschweiler, Herzogenrath im Jahre 1903. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1904. Bd. XXV. Hft. 4.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1905. 8°. 13 S. (531—543). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15930. 8°.*)

Holzapfel, E. Die Faziesverhältnisse des rheinischen Devons. (Separat. aus: Festschrift zum 70 Geburtstage von A. von Koenen; gewidmet von seinen Schülern.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1907. 8°. 32 S. (231—262). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15931. 8°.*)

Holzapfel, E. Beitrag zur Kenntnis der Brachiopodenfauna des rheinischen Stringocephalenkalkes. (Separat. aus: Jahrbuch der kgl. preuß. geologischen Landesanstalt für 1908. Bd. XXIX. Teil II. Hft. 1.) Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 19 S. (111—129) mit 4 Taf. (IV—VII). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15932. 8°.*)

Jahn, J. J. Über die Altersfrage der sudetischen Basalteruptionen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVIII. 1909.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 9 S. (3—11). Gesch. d. Autors. (*15933. 8°.*)

Kalkowsky, E. Europäische Entfernungen. (Separat. aus: Abhandlungen der „Isis" in Dresden. Jahrg. 1908. Hft. 2.) Dresden, 1908. 8°. 8 S. (33—40). Gesch. d. Autors. (*15934. 8°.*)

Katzer, F. Die Minerale des Erzgebietes von Sinjako und Jezero in Bosnien. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. Montanistischen Hochschulen. 1908.) Wien, 1908. 8°. 46 S. (285—330). Gesch. d. Autors. (*15935. 8°.*)

Katzer, F. Zur Karsthydrographie. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. 1908.) Gotha, J. Perthes, 1908. 4°. 1 S. Gesch. d. Autors. (*2891. 4°.*)

Katzer, F. Karst und Karsthydrographie. [Zur Kunde der Balkanhalbinsel. Reisen und Beobachtungen; herausgegeben von C. Patsch. Hft. 8.] Sarajevo, D. A. Kajon, 1909. 8°. III—94 S. mit 28 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15936. 8°.*)

Kern, F. Über den Gneis von Schentowetz, Bachergebirge. Chemisch-petrographische Untersuchung. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie . . . Jahrg. 1909. Nr. 5.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 6 S. (149—154). Gesch. d. Autors. (*15937. 8°.*)

Kern, F. Über ein Vorkommen des Disthens im Granatglimmerschiefer des Lauffenberges bei Radenthein. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Nr. 7.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 8 S. (215—222) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15938. 8°.*)

Koch, G. A. Bemerkungen zur Wiener Wasserfrage. (Separat. aus: „Organ des Vereines der Bohrtechniker." Jahrg. XVI. Nr. 7. 1909.) Wien, typ. G. Nedwid, 1909. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. (*15939. 8°.*)

Krasser, F. Die Diagnosen der von D. Stur in der obertriadischen Flora der Lunzer Schichten als Marattiaceenarten unterschiedenen Farne. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVIII. 1909.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 31 S. (13—43). Gesch. d. Autors. (*15940. 8°.*)

Krasser, F. Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzer Schichten. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 26 S. (101—126). Gesch. d. Autors. (*15941. 8°.*)

Lang, R. Über die Lagerung und Entstehung des mittleren Keupers im südlichen Württemberg. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1909. Nr. 2.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 13 S. (41—53) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15942. 8°.*)

Leitmeier, H. Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. XLV. 1908.) Graz, typ. Deutscher Verein, 1909. 8°. 35 S. (184—218) mit 6 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*15943. 8°.*)

[Löwl, F. v.] Zum Gedächtnisse an Ferdinand von Löwl. Ein Erinnerungsblatt anläßlich der Enthüllung der Gedenktafel in der k. k. Universität in Czernowitz am 1. Mai 1909. Czernowitz, typ. R. Eckhardt, 1909. 8°. 17 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15944. 8°.*)

Lucerna, R. Glazialgeologische Untersuchung der Liptauer Alpen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVII. 1908.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 106 S. (713—818) mit 14 Textfig. u. 1 Karte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*15945. 8°.*)

Mineral Catalog, Complete; compiled by W. M. Foote. Philadelphia, 1909. 8°. Vide: Foote, W. M. (*11961. 8°.* Lab.)

Mylius, H. Die geologischen Verhältnisse des Hinteren Bregenzer Waldes in den Quellgebieten der Breitach und der Bregenzer Ach bis südlich zum Lech. (Separat. aus: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München. Bd. IV. 1909.) München, Th. Riedel, 1909. 8°. 96 S. mit 11 Taf. Gesch. d. Autors. (*15946. 8°.*)

Oestreich, K. Der Kaukasus. Die morphologischen und glazialen Grundzüge des Gebirges, auf Grund von M. v. Déchys Kaukasuswerk dargestellt. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Bd. LV. 1909. Hft. 2.) Gotha, J. Perthes, 1909. 4°. 7 S. (40—46) mit 1 Taf. (IV). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2892. 4°.*)

Oestreich, K. Studien über die Oberflächengestalt des Rheinischen Schiefergebirges. (Separat. aus: Petermanns Mitteilungen. Bd. LV. 1909. Hft. 3.) Gotha, J. Perthes, 1909. 4°. 6 S. (57—62) mit 1 Taf. (VI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2893. 4°.*)

Oswald, F. The discovery of trias in the Caucasus. Translated from the Russian. (Separat. aus: Geological Magazine. Dec. V. Vol. VI. Nr. 538.) London, typ. St. Austin & Sons, 1909. 8°. 3 S. (171—173). Gesch. d. Autors. (*15947. 8°.*)

Pavlović, P. S. Beitrag zur Kenntnis der Foraminiferen aus den II. Mediterranschichten in Serbien. (Separat. aus: Annales géologiques de la Péninsule balcanique. Tom. VI. Fasc. 2.) Belgrad, typ. kgl. serbische Staatsdruckerei, 1908. 8°. 26 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. (*15948. 8°.*)

Pavlović, P. S. Beiträge zur Fauna der Tertiärablagerungen in Alt-Serbien. (Separat. aus: Annales géologiques de la Péninsule balcanique. Tom. VI. Fasc. 2.) Belgrad, typ. kgl. serbische Staatsdruckerei, 1908. 8°. 31 S. mit 6 Taf. Gesch. d. Autors. (*15949. 8°.*)

Pavlović, P. S. Korali iz drugomediteranskih slojeva u Serbiji. (Separat. aus: „Rada." Jugoslovenske akademije znanosti i umjetnosti; knjige 175.) Agram, typ. Dioničke Tiskare, 1908. 8°. 6 S. (81—86). Gesch. d. Autors. (*15950. 8°.*)

Prister, A. Ghiaciai, grotte ed acque sotterranee del Carso triestino. (In: Alpi Giulie." Anno XIV. Nr. 2.) Triest, typ. G. Caprin, 1909. 8°. 8 S. (35—42). Gesch. d. Autors. (*15951. 8°.*)

Protokoll über die XXII. internationale Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker und XIV. ordentliche Generalversammlung des „Vereines der Bohrtechniker" in Lemberg vom 28. August—1. September 1908. (Separat. aus: Organ des „Vereines der Bohrtechniker".) Wien, typ. G. Nedwid, 1908. 4°. 24 S. mit mehreren Textfig. Gesch. des Vereines.
Beigegeben ist: Sonderausgabe der Zeitschrift: „Petroleum." Jahrg. III. Nr. 22 vom 19. August 1908. (*2894. 4°.*)

Range, P. Über einen Schlämmapparat. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LVII. 1905. Monatsberichte. Nr. 4.) Berlin, typ.

J. F. Starcke, 1905. 8°. 2 S. (172—173) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (15952. 8°.)

Range, P. Über Quellmoore in Masuren. Berlin, 1906. 8°. Vide: Hess von Wichdorff, H. u. P. Range. (15928. 8°.)

Range, P. Dwykakonglomerat in Deutsch-Südwestafrika. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LX. 1908. Monatsberichte. Nr. 3.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1908. 8°. 3 S. (64—66). Gesch. d. Autors. (15953. 8°.)

Range, P. Reisestudien in Groß-Namaland. (Separat. aus: Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Jahrg. 1908.) Berlin, typ. W. Pormetter, 1908. 8°. 24 S. (664—687) mit 8 Textfig. u. 1 Taf. (IX). Gesch. d. Autors. (15954. 8°.)

Range, P. Die geologischen Formationen des Nama-Landes. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. geolog. Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Monatsberichte. Nr. 2.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1909. 8°. 12 S. (120—130) mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (15955. 8°.)

Richter, R. Beiträge zur Kenntnis devonischer Trilobiten aus dem Rheinischen Schiefergebirge. Vorbericht zu einer Monographie der Trilobiten der Eifel. Marburg a. d. L., 1909. 8°. 96 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15956. 8°.)

Rieger, S. [Die 40. Jahresversammlung der Sektion Klagenfurt des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten, nebst Auszug aus dem Vortrage:] Die Bedeutung der Wasserkraft für das Berg- und Hüttenwesen einst und jetzt und die Bestrebungen zur Änderung des geltenden Wasserrechtes. (Separat. aus: „Klagenfurter Zeitung“ v. 7. u. 8. Mai 1909.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1909. 4°. 8 S. Gesch. d. Autors. (2895. 4°.)

Salomon, W. Der Einbruch des Lötschbergtunnels. (Separat. aus: Verhandlungen des naturhist.-medizin. Vereines zu Heidelberg. N. F. Bd. X. Hft. 1.) Heidelberg, C. Winter, 1909. 8°. 6 S. (1—6) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15957. 8°.)

Stevenson, J. J. The Carboniferous of the Appalachian basin. (Separat. aus: Bulletin of the Geological Society of America. Vol. XIV. 1903. pag. 15—96; Vol. XV. 1904. pag. 37—120; Vol. XVII. 1906. pag. 65—228; Vol. XVIII. pag. 29—178.) Washington, typ. Judd & Detweiler, 1903—1907. 8°. 595 S. Gesch. d. Autors. (15981. 8°.)

Stiný, J. Die Erdschlipfe und Murgänge bei Kammern. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Bd. XLV. 1908.) Graz, typ. Deutsche Vereinsdruckerei, 1908. 8°. 10 S. (264—273) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. (15958. 8°.)

Stiný, J. Die jüngsten Hochwässer und Murbrüche im Zillertale. (Separat. aus: Österreichische Wochenschrift für öffentlichen Baudienst. 1909. Hft. 7.) Wien, typ. R. v. Waldheim, 1909. 4°. 4 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (2896. 4°.)

Taramelli, T. Spiegazione della carta geologica della Lombardia; con carta. Milano, typ. F. Sacchi e Figli, [1890]. 8°. 1 Vol. Text (58 S.) und 1 Karte. Kauf. (15959. 8°.)

Taramelli, T. I tre laghi. Studio geologico orografico, con carta geologica. Milano, typ. F. Sacchi e Figli, 1903. 8°. 125 S. mit 2 Taf. u. 1 Karte. Kauf. (15960. 8°.)

Termier, P. Notes de tectonique tunisienne et constantinoise. (Separat. aus: Bulletin de la Société géologique de France. Sér. IV. Tom. VIII. 1908.) Paris, typ. Le Bigot Frères, 1908. 8°. 22 S. (102—123) mit 9 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15961. 8°.)

Termier, P. Marcel Bertrand. 1847—1907. (Separat aus: Annales des mines. Sér. X. Tom. XIII. Livr. 4. 1908.) Paris, H. Dunod & E. Pinat, 1908. 8°. 63 S. mit 1 Porträt. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15962. 8°.)

Tietze, E. Geologie und Gymnasium. [Separat aus: „Neue Freie Presse“ vom 22. April 1909.] Wien, typ. C. Hermann, 1909. 8°. 12 S. Gesch. d. Autors. (15963. 8°.)

Toula, F. Eine jungtertiäre Fauna von Gatun am Panama-Kanal. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 88 S. (673—760) mit 15 Textfig. u. 4 Taf. (XXV—XXVIII). Gesch. d. Autors. (15964. 8°.)

Trauth, F. Über den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908.) Wien, F. Deuticke, 1908. 8°. 74 S. (413—486) mit 1 Textfig. und 2 Taf. (XV—XVI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (15965. 8°.)

Trauth, F. Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXII.) Wien, W. Braumüller, 1909. 4°. 142 S. mit 1 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors. *(2897. 4°.)*

Uhlig, V. Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVII. 1908.) Wien, A. Hölder, 1908. 8°. 44 S. (1379—1422) mit 2 Taf. u. 1 Übersichtskarte. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15966. 8°.)*

Vadász, M. E. Entwicklungsgeschichtliche Differenzierung in der Familie *Phylloceratidae*. — Über die Fauna der unterliassischen Schichten von Alsórákos, Persánygebirge. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 12 S. (399—410). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15967. 8°.)*

Vadász, M. E. Über die obermediterrane Korallenbank von Ribice. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVII. 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1907. 8°. 6 S. (420—425). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15968. 8°.)*

Vadász, M. E. Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komitat Nagyküküllő. (Separat. aus: Mitteilungen aus dem Jahrbuche der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt. Bd. XVI. Hft. 5.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1908. 8°. 100 S. (309—406) mit 35 Textfig. u. 6 Taf. (VI—XI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15969. 8°.)*

Vadász, M. E. Über eine oberliassische *Lytoceras*-Art mit aufgelöster Wohnkammer. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVIII. 1908.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1908. 8°. 6 S. (131—136) mit 1 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15970. 8°.)*

Vadász, M. E. Vorlage seiner Studie über die Juraschichten des südlichen Bakony. (Separat. aus: Földtani Közlöny. Bd. XXXVIII. 1908.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1908. 8°. 3 S. (725—727). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15971. 8°.)*

Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche. Nota. (Separat. aus: Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., mat. e natur. Ser. V. Vol. XVII. 2. Sem. Fasc. 10.) Roma, typ. V. Salviucci, 1908. 8°. 10 S. (603—612). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15972. 8°.)*

Waitz, P. Phénomènes postparoxysmiques dans la Sierra du San Andrés, Michoacan. (Separat. aus: Guide des excursions du X Congrès Géologique International, Mexico 1906.) Mexico, 1906. 8°. 29 S. mit 3 Textfig. u. 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15973. 8°.)*

Waitz, P. Le volcan de Colima. (Separat. aus: Guide des excursions du X Congrès Géologique International, Mexico 1906.) Mexico, 1906. 8°. 27 S. mit 1 Tabelle u. 4 Tafeln. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15974. 8°.)*

Waitz, P. Les Geysers d'Ixtlán, Michoacan. (Separat. aus: Guide des excursions du X Congrès Géologique International, Mexico 1906.) Mexico, 1906. 8°. 22 S. mit 4 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15975. 8°.)*

Waitz, P. Esquisse géologique et pétrographique des environs de Hidalgo del Parral. (Separat. aus: Guide des excursions du X Congrès Géologique International, Mexico 1906.) Mexico, 1906. 8°. 21 S. mit 5 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(15976. 8°.)*

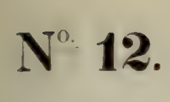
Walther, J. Geschichte der Erde und des Lebens. Leipzig, Veit & Co., 1908. 8°. IV—570 S. mit 283 Textfig. Kauf. *(15982. 8°.)*

Želízko, J. V. Diluviale Fauna von Wolin in Südböhmen. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. Année XIV. 1909.) Prag, typ. A. Wiesner, 1909. 8°. 16 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15977. 8°.)*

Želízko, J. V. Zemětřesení v Kalabrii a Sicilii v prosinci 1908. (Separat. aus: Časopis Turistů, roč. XXI.) [Das Erdbeben von Calabrien und Sicilien im Dezember 1908.] Prag, typ. E. Leschingra, 1909. 8°. 11 S. mit 7 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15978. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.





N°. 12. 1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 30. September 1909.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Vorgänge an der Anstalt.

Seine k. und k. Apostolische Majestät haben mit Allerhöchster Entschließung vom 24. September d. J. dem Privatdozenten für Geologie an der Universität in Wien, Adjunkten der k. k. geologischen Reichsanstalt, Dr. Franz Kossmat, den Titel eines außerordentlichen Universitätsprofessors allergnädigst zu verleihen geruht.

Reisebericht.

Fritz v. Kerner. Aufnahmsbericht aus dem mittleren Gschnitztale.

Die sehr genaue Neuaufnahme des Gebietes westlich vom Brenner ist jetzt auf den Bergen beiderseits des mittleren Gschnitztales soweit vorgeschritten, daß ein näherer Einblick in die Tektonik möglich erscheint. Wenn hier diese Möglichkeit als eine bisher noch nicht bestandene bezeichnet wird, so ist dies insofern berechtigt, als die Untersuchungen von Pichler, Stache, Frech und Termier noch nicht sehr ins Detail gehende waren. Bei den Diskussionen für und wider die Deckenlehre wird bekanntlich nicht selten von beiden Seiten der Einwand erhoben, daß den der vertretenen Auffassung zugrunde liegenden Studien das erforderliche Maß von Genauigkeit mangle. Unterliegt es keinem Zweifel, daß viele von den in den Westalpen gewonnenen neotektonischen Ergebnissen auf sehr sorgfältigen Kartierungen beruhen, so läßt sich anderseits nicht leugnen, daß manche der bisherigen Versuche, auch die Ostalpen im Sinne der Deckenhypothese umzudeuten, nicht durchwegs auf genauen Neuaufnahmen basiert waren. Es galt dies auch von dem auf das Brennergebiet bezüglichen derartigen Versuche; zu einer Wider-

legung der Berechtigung desselben schienen aber auch wieder die früheren Untersuchungen nicht genug erschöpfend.

In der Frage, ob die westlich vom Wipptale über dem Hauptdolomit liegenden fossilleeren Schichten in der Tat von hohem Alter sind — wofür ihr Aussehen mit fast zwingender Kraft zu sprechen scheint — oder einen hochgradig dynamometamorphosierten Rhät darstellen, schien für einen Gebietsteil durch Beobachtungen Frechs ein vermittelnder Standpunkt ermöglicht: die Annahme eines Zusammenvorkommens paläozoischer und mesozoischer Schichten. Frech glaubte am Westabsturze des Schmurzjoches (= Schöne Grube der Spezialkarte) eine horizontale Verfaltung von Karbon und Obertrias erkannt zu haben (Gebirgsbau der Tiroler Zentralalpen, pag. 35 u. 36).

Die knappe Form, in welcher der genannte Forscher diesen wichtigen Befund mitteilte, die bloße Aufzählung der Schichtfolge:

karbonischer Tonschiefer
Trias (Glimmerkalk)
karbonischer Tonschiefer und Eisendolomit
Trias (Glimmerkalk)
karbonischer Tonschiefer

ohne nähere Angabe der Lagerungsverhältnisse war allerdings nicht geeignet, Zweifel an der Richtigkeit der Beobachtung absolut auszuschließen. Diejenigen, welche der Ansicht sind, daß bei der Diagnose des triadischen Alters von in Phylliten eingeschalteten fossilleeren Kalken nicht stets genug kritisch verfahren werde, konnten der Vermutung Raum geben, daß es sich auch am Schmurzjoche um eine bloße Wechsellagerung von auf jüngere Dolomite aufgeschobenen älteren Kalk- und Schiefergesteinen handle. Auch die beiden von Frech auf Seite 37 seines Werkes beigebrachten Skizzen waren kaum imstande, einen diesbezüglichen Verdacht zu unterdrücken, besonders Abbildung 18 sieht viel eher wie die schematische Darstellung einer einfachen Schichtfolge als wie die eines komplizierten tektonischen Befundes aus.

Meine detaillierten Untersuchungen führten nun aber nicht nur zu einer Bestätigung der Ansicht Frechs, daß am Schmurzjoche Schichten von verschiedenem Alter ineinandergreifen; sie brachten die Erkenntnis, daß ein solches Ineinandergreifen in einem großen Teile des fraglichen fossilleeren Gesteinskomplexes stattfinde. Es ließ sich feststellen, daß zwei Schichtgruppen unterscheidbar seien, von denen die eine aus zu einander und zum basalen Dolomit meist konkordanten Gliedern aufgebaut ist, die andere aber in diskordantem Lagerungsverhältnis zu den Gliedern der ersten Gruppe steht.

Die Glieder der ersten Gruppe bilden auf der Nordseite des mittleren Gschnitztales die westliche Fortsetzung jener Gesteinsschichten, welche auf der Kesselspitze von Adnether Lias überlagerte Kössener Schichten unterteufen. Es sind dies dichte helle Kalke, weiße und gebänderte Marmore, in einer fast unerschöpflichen Zahl von Abarten auftretende Glimmerkalke und kalkhältige Schiefer. Die Glieder der zweiten Gruppe sind vorwiegend Quarzphyllite und stehen auf der Südseite des Gschnitztales in unmittelbarem Zusammenhange mit

jenen Phylliten, welchen weiter östlich, am Rücken des Nößlacher Joches, oberkarbone Quarzkonglomerate mit Anthrazitschiefern eingeschaltet sind. Die Überzeugung, daß die Marmore und Glimmerkalke auf der südlichen Talseite derselben Formation angehören wie jene am Kamme westlich von der Kesselspitze und daß die Quarzphyllite im Bereiche dieses Kammes dieselben sind wie jene auf der südlichen Talseite, beruht nicht etwa bloß auf der Erkenntnis gleicher lithologischer Beschaffenheit: sie drängt sich durch den Nachweis weitgehender Analogien im Aufbaue der Schichtkomplexe beider Talseiten mit zwingender Gewalt auf.

In der zum Hauptdolomit konkordanten Schichtgruppe kann man ganz allgemein die von Frech als „triadisches Normalprofil der Kesselspitze" angeführte Dreiteilung in eine untere Pyritschiefer-, mittlere Kalk- (beziehungsweise Marmor-) und obere Glimmerkalkzone konstatieren. Die Mächtigkeit dieser Zonen zeigt sich allerdings manchen Schwankungen unterworfen. Die pyritführenden Gesteine sind feinkörnige graue Schieferkalke mit Zwischenlagen von dunklem blättrigem Schiefer. Den hellen kristallinen Kalken, welche zum Teil durch lichte Dolomite ersetzt sind, kommt manchenorts bloß die Bedeutung von Einlagerungen in den unteren Partien der Glimmerkalke, nicht der Wert einer besonderen Gesteinszone zu. Den oberen Glimmerkalken sind gleichfalls dunkle blättrige bis spießige Schiefer eingelagert. Unter den zahlreichen Varietäten der oberen Glimmerkalke sind am häufigsten: blaßrötlichgelbe kristalline Kalke mit bläulichgrünen Glimmerschuppen nebst Zwischenlagen von grünem Glimmer, weißem Quarzit und braunem Hornstein, graue, braun verwitternde, dünnplattige Kalke mit bläulichgrauen Glimmerflecken und gelbliche Plattenkalke mit Schüppchen von silbergrauem Glimmer.

Der hellgraue klüftige Kalk im Hangenden der oberen Glimmerkalke, welcher auf der Kesselspitze dunkelgraue Kalklinsen mit Rhätbivalven einschließt, läßt sich dagegen weiter westwärts und auf der Südseite des Gschnitztales nur stellenweise beobachten.

Die Quarzphyllite treten innerhalb des eben besprochenen Schichtkomplexes — in zu ihm diskordanter Lagerungsweise — in drei verschiedenen Niveaux auf.

1. Innerhalb der Zone der Pyritschiefer oder an der Grenze derselben gegen die Zone der Bänderkalke und Marmore. In diesem Niveau erscheinen die Phyllite auf der Nordseite des Gschnitztales in mächtiger Entwicklung auf dem Padasterjoche und ziehen sich von da einerseits in die Scharte zwischen Kirchdachwand und Hammerspitz, anderseits in das mit schönen Moränenringen des Daunstadiums erfüllte Kar hinüber, welches den Padastergraben abschließt. Die westliche Phyllitmasse tritt auch noch am Nordabsturz des Hammerspitz in größerer Ausdehnung zutage. Die Diskordanz ist dort besonders auffällig, indem die untersten Phyllitpartien gegen O, die liegenden Pyritschiefer gegen S, die obersten Phyllitfelsen gegen NNO und die hangenden Pyritschiefer gegen SO einfallen.

Im vorerwähnten Kar erscheint der Quarzphyllit in zwei Zungen zerspalten, in eine tiefere, welche die mittleren Partien des Pyrit-

schiefers durchsetzt und in eine höhere, welche nahe der unteren Grenze der Bänderkalkzone eindringt.

Auf der Südseite des Gschnitztales erscheint der Quarzphyllit in der Zone der Pyritschiefer unterhalb des Wildseckgrates und des Roßgrubenspitz, welche die Hochmulde von Schmurz umschließen, auf der West- und Südseite des Schmurzjoches und auf dem Grate zwischen Kreuzjöchl und Hochtor. Von auffälligen Diskordanzen seien hier erwähnt: Nordwand des Roßgrubenspitz: Phyllit 10° W, Kalkschiefer 20° SSO; Ostwand des Kreuzjöchl: Phyllit 35° WSW, Pyritschiefer darunter 15° SO—S, Bänderkalk darüber flach liegend; Nordhang des Hochtor: Phyllit 20° SSW, Pyritschiefer 10° OSO. Am Muttenjoch, das seiner Hauptmasse nach aus oberem Triasdolomit besteht, bildet der Quarzphyllit, in geringer Mächtigkeit über Pyritschiefer liegend, den Gipfelrücken.

2. Innerhalb der Zone der Glimmerkalke über der Bänderkalk- und Marmorzone. In diesem Niveau erscheint der Phyllit fast im ganzen Umkreise des Schmurzjoches. Auf dem Wildseck bildet er, 20–30° gegen NNO einfallend, den Gipfelgrat über den Felswänden des sanft gegen O geneigten Bänderkalkes. Am Rücken nordwärts vom Schmurzjoche liegt der Quarzphyllit flach über dem 20° gegen OSO einschießenden Plattenmarmor des Roßgrubenspitz und wird — wie auch an den Nordostabhängen des Schmurzjoches — von oberen Glimmerkalken diskordant überlagert. Am Kamme zwischen diesem Joche und dem Hohen Kreuz fällt er gegen NNO ein, während die darunter liegenden Bänderkalke ein ostsüdöstliches Verflächen zeigen.

3. Über der Zone der oberen Glimmerkalke. In diesem Niveau erscheint der Phyllit auf dem Gipfelkamme des Schmurzjoches. Der hier auftretende Phyllit ist wie jener zu beiden Seiten des unteren Trunagrabens infolge größeren Quarzgehaltes heller gefärbt und enthält auch Einlagerungen von Eisendolomit.

Ein bemerkenswerter Umstand ist es, daß dort, wo in den Zonen der Pyritschiefer und Glimmerkalke Quarzphyllit erscheint, größere Zwischenlagen der oben erwähnten dunklen blättrigen Schiefer fehlen und daß sich diese weichen Zwischenlagen dort einstellen, wo der harte Quarzphyllit auskeilt. Die Kalkschieferschichten im Liegenden der unteren Quarzphyllite sind oft zerbrochen und tragen die Zeichen heftiger Pressung in Form einer an den Kluftflächen sichtbaren Fältelung an sich, welche lebhaft an Holzmaserung gemahnt. Weniger stark zeigen sich die härteren Glimmerkalke im Liegenden der mittleren Phyllitdecke von Quetschungserscheinungen betroffen. Die Phyllite selbst sind dort, wo sie an harte massige Kalke stoßen, ebenfalls gefältelt.

Der Kontakt zwischen dem Quarzphyllit und den Pyritschiefern und Glimmerkalken ist, wo er sich direkt beobachten läßt, stets ein unmittelbarer. Nirgends zeigt sich eine auch nur schwach entwickelte Grenzbildung, welche als Reibungsbreccie gedeutet werden könnte. Nicht selten sieht man dagegen in nächster Nähe der Grenze Fetzen von Phyllit im Glimmerkalk und Trümmer von Glimmerkalken im Phyllit eingequetscht.

Diese Verhältnisse deuten in Verbindung mit der diskordanten Lagebeziehung darauf hin, daß das Vorkommen des Quarzphyllits innerhalb der Kalkschiefer im Hangenden des Hauptdolomits ein Unterschiebungsphänomen ist. Der plastische Phyllit konnte sich entlang der weichen blättrigen Schiefer zwischen starrer und glatter Unterlage und Decke verhältnismäßig leicht vorschieben. So war es möglich, daß er weite Strecken wanderte, ohne daß es zur Bildung mächtiger Reibungsbreccien kam, ohne daß die überschobenen Schichten starke Zerreißungen und Auswalzungen erlitten und ohne daß die unterschobenen Schichtmassen eine bedeutende Zerstückelung erfuhren.

Letztere konnten vielmehr in weitem Umfange als zusammenhängende Platte von ihrer ursprünglichen Unterlage abgelöst und gleichmäßig emporgedrängt werden. Durch solche tektonische Vorgänge wurde es dann allerdings ermöglicht, daß beim Anblick aus der Ferne der Eindruck einer Wechsellagerung von Phyllit- und Kalkzonen vorgetäuscht wird.

Der Umstand, daß die Neigungsrichtung der Phyllite an manchen Stellen mit jener der unterlagernden Pyritschiefer übereinstimmt, kann angesichts der vielen Diskordanzen nicht irre machen. Es ist begreiflich, daß die vordrängenden Massen einzelne Schollen der Unterlage in ihre eigene Bewegungsrichtung zogen, wodurch, wenn diese mit der Einfallsrichtung der Phyllite zusammenfiel, das Bild einer Konkordanz entstand. Eine Wechsellagerung von Kalkschiefer- und Phyllitbänken ist aber auch in solchen Fällen scheinbarer Konkordanz niemals zu beobachten.

Was den Anlaß zur Phyllitbewegung betrifft, so ist folgendes zu erwägen: Das äußere Gschnitztal verdankt seine erste Anlage einem muldenförmigen Einsinken der Erdkruste. Dasselbe kam zunächst in einer hemizentroklinalen Neigung der Oberfläche des Grundgebirges gegen Ost, Süd und West zum Ausdrucke. Es müssen sich aber auch in den darüber liegenden Schichtmassen Brüche mit Absenkung eines östlichen oder südlichen Flügels gebildet haben, durch welche an den stehen gebliebenen West- und Nordflügeln der Schichtkomplex der Pyritschiefer und Glimmerkalke seitlich bloßgelegt wurde. Die im Süden gelegenen Quarzphyllite konnten dann — sofern sie einen gewissen Grad von Plastizität besaßen — das in ihrer westlichen und nördlichen Nachbarschaft entstandene Senkungsgebiet allmählich ausgefüllt haben und an den am wenigsten widerstandsfähigen Stellen der Umrandungen desselben, das ist im Bereiche der weichen Schieferlagen in der Pyritschiefer- und Glimmerkalkzone eingedrungen sein.

Der untere Trunagraben entspricht einem solchen randlichen Bruche, durch welchen die Hangendserie des Hauptdolomits seitlich bloßgelegt und dann durch den von Ost andrängenden Phyllit auseinandergerissen wurde. Am Osthange des genannten Grabens ist über dem Dolomit eine unter der Last der aufgeschobenen Phyllite in ihrer Gesamtmächtigkeit etwas reduzierte „rhätische Schichtserie“, bestehend aus Pyritschiefer, Bändermarmor, Glimmerkalk und dichtem Kalk, aufgeschlossen. Am Westhange sieht man dagegen

die Phyllite gleich über dem dem Dolomit aufgelagerten Pyritschiefer folgen und erst hoch oben am Wildseck liegt über ihnen wieder Pyritschiefer, Bänder- und Glimmerkalk, welch letzterer noch von den Resten einer höheren Phyllitmasse bedeckt wird.

Im oberen Trunagraben ist an einer Wandstufe innerhalb der Glimmerkalke ein Abbruch mit geschleppten Rändern und Senkung des Ostflügels aufgeschlossen. Gleich ober der Felswand schiebt sich zwischen die beiden Flügel der Flexur Quarzphyllit ein, welcher in seinem weiteren Verlaufe gegen das Schmurzjoch zu die oberen glimmerarmen Plattenkalke weit von den tieferen, dort mit den Marmorschichten eng verbundenen Glimmerkalken abdrängt. In der Wandstufe sind gleich unterhalb der Phyllitfelsen zwischen den beiden Zonen der Glimmerkalke weiche dünnblättrige Schiefer eingeschaltet, so daß man deutlich den Eindruck gewinnt, daß die Auseinanderdrängung der Kalkmassen auf einer Fläche lockeren Zusammenhanges stattfand.

Das Eindringen der Phyllite zwischen die Kalkmassen hat man sich als ein seitliches Ausweichen infolge übergroßen Belastungsdruckes vorzustellen; es konnte sowohl in horizontaler Richtung als auch schräg aufwärts oder abwärts stattgefunden haben. Die tiefsten, dem stärksten Drucke ausgesetzt gewesenen Phyllitpartien mußten am weitesten vorgepreßt werden; dem entspricht es, daß die horizontale Ausdehnung der unteren Phyllitdecke, jene der beiden höheren Decken weit übertrifft. Das Eindringen der Phyllite hätte man sich als ein außerordentlich langsam vor sich gegangenes Vorrücken zu denken, dessen Richtung von der Lagerungsweise der Phyllitschichten unabhängig war.

Die hier gegebene Darstellung der westlich von der Brennerlinie erfolgten Massenbewegung gegen Nord und West weicht in mehrfacher Hinsicht vom Bilde des als „Steinacher Überschiebung" bekannten tektonischen Phänomens ab. Was zunächst den geologischen Befund betrifft, so beschränkt sich das Vorkommen von paläozoischen Gesteinen der Südseite des Gschnitztales auf der nördlichen Talseite nicht auf die Linse von karbonischem Quarzkonglomerat und Sandstein im Zwieselgraben unter dem Kalmjoche; es greifen auch Quarzphyllite in bedeutender Ausdehnung in das Gebiet zwischen Kesselspitze und Kirchdachspitze über. Das Phänomen ist — soweit es in von der Denudation bewahrt gebliebenen Resten vorliegt — nur zum geringen Teil eine Überschiebung, zum größeren Teil eine Unterschiebung des über dem Hauptdolomit lagernden Gesteinskomplexes, beziehungsweise eine Einschiebung in denselben.

Als treibende Kraft wurde hier nicht Seitenschub, sondern das Eigengewicht der Phyllitmassen in Betracht gezogen. Was den Mechanismus der Bewegung anbelangt, so möchte ich die Annahme von Faltung völlig ausschließen. Die Deutung der zwei Kalkbänder am Westabsturze des Schmurzjoches als Schenkel einer liegenden Falte und die Verbindung derselben mittels eines Luftsattels (l. c. pag. 37) ist nicht begründet, da es sich dort um zwei verschiedene Etagen des Glimmerkalkkomplexes handelt. Ich glaube im Laufe sechzehnjähriger Aufnahmstätigkeit in Dalmatien, dem klassischen Faltenlande, wo alle Übergänge von wahren Schulbeispielen symmetri-

scher Antiklinalen bis zu flachen Überschiebungen mit an den Rändern von Fenstern und Deckschollen zutage tretenden Resten verquetschter Mittelflügel zu beobachten sind, in der Erkennung von Faltungsphänomenen einige Übung und Erfahrung erlangt zu haben; es war mir aber im Laufe von über vier Sommer ausgedehnten Aufnahmen in den westlichen Seitentälern des Wipptales noch nicht möglich, in dem über dem gefalteten Grundgebirge ruhenden Schichtkomplexe eine Falte [1], am wenigsten eine flachliegende Isoklinale zu erkennen. Von umgekehrten Schichtfolgen kann in diesem Gebiete keine Rede sein. Einpressung zäher Massen zwischen übereinander geschichtete starre Tafeln, nicht flache Zusammenfaltung von Schichtpacketen ist die Tektonik der Berge beiderseits des mittleren Gschnitztales. Diese Region tritt so in Gegensatz zu den Gebieten östlich von der Brennerlinie, wo Faltung den Grundzug des Gebirgsbaues bildet.

Das Eindringen der Phyllite zwischen die Schichttafeln der Pyritschiefer und Glimmerkalke mußte große Änderungen in der Massenverteilung bedingen, die in dem schon von Brüchen durchsetzten Gebiete neue Dislokationen hervorriefen. Es lassen sich zahlreiche Brüche nachweisen, welche erst nach dem Einschub des Phyllits entstanden sein können, da dieser mitdisloziert ist. Ein solcher Bruch mit Absenkung des nördlichen Flügels verläuft südwärts vom Grate des Wildseck. Kleinere geschleppte Staffelbrüche sind am Osthange des Muttenjoches sichtbar. Westlich von diesem Berge zieht die bereits von Frech, l. c. pag. 37, erwähnte und abgebildete Verwerfung durch. Die Quarzphyllite an der Ostwand des Kreuzjöchls erscheinen auch gegen jene am nordwärts folgenden Gratstücke etwas gesenkt. Das Kar am Nordabhange des Hochtor entspricht einem Grabenbruche, an dessen scharfen Rändern noch Fetzen von Phyllit im Hauptdolomit eingezwängt zu sehen sind.

Die mächtige nach Nord gewanderte Phyllitzunge, welche die Glimmerkalke des Hammerspitz von ihrer Unterlage abhob und seitlich hoch empordrängte, liegt gleichfalls in einem tektonischen Graben. Ostwärts streben die Dolomitgipfel der Hohen Burg empor, westwärts steigen die gewaltigen Dolomitwände des Kirchdaches auf, über welche sich die höheren Teile dieses Berges aus Pyritschiefern und Glimmerkalken emportürmen. In dem östlich anschließenden Kammstücke, am Südostgrate der Wasenwand und am Rücken der Kesselspitze fanden hauptsächlich Absenkungen gegen SO statt.

Die Altersfrage der Pyritschiefer und Glimmerkalke habe ich bisher möglichst unberührt gelassen und es versucht, die Tektonik — ähnlich wie in einem kristallinischen Gebiete — nur auf Grund der Lagerungsverhältnisse zu betrachten. Von einem Rückblicke auf die bisherige Entwicklung dieser Frage sehe ich hier ab und beschränke mich darauf, zu erörtern, inwieweit meine Aufnahmen zu ihrer Lösung beizutragen vermochten.

---

[1] Von zerrissenen Flexuren und Sigmoiden, Schichtenverbiegungen und Knickungen sehe ich hier natürlich ab.

Die Angabe Pichlers, daß die Phyllite im Padastergraben „von echten Phylliten nicht zu unterscheiden seien“ und doch dem „metamorphen Lias“ angehören, erscheint jetzt ihrer Rätselhaftigkeit entkleidet. Es handelt sich dort um „echte“ Quarzphyllite, welche mit den sie umgebenden Gesteinen nicht in stratigraphischem Verbande stehen. Ihr Auftreten ist nunmehr kein Hindernis gegen eine Deutung der in Rede stehenden Schichten als Rhät.

Nun gibt es aber auch unter den Glimmerkalken Gesteine, welche präkambrischen Kalkglimmerschiefern gleichen. Als sich vor einigen Jahren ein erfahrener Petrograph unserer Reichsanstalt nach dem Anblicke einer Suite von Gesteinen aus dem Schmurzjochgebiete zu dem Ausrufe verstieg, die karbonischen Quarzkonglomerate des Nößlacher Rückens sähen vergleichsweise so jung wie Diluvium aus, mochte er vielleicht zunächst an die Phyllite gedacht haben. Es wurde damals aber auch der Glimmerkalk vom Wildseck von einem ostalpinen Petrographen als altkristallines Gestein erklärt.

Die im wesentlichen konkordante Einlagerung der Pyritschiefer und Glimmerkalke zwischen Hauptdolomit und Kössener Schichten würde an sich heutzutage allerdings noch nicht unbedingt als Beweis eines rhätischen Alters derselben anerkannt. Die Annahme einer den hier geschilderten tektonischen Prozessen vorausgegangenen Überschiebung von aus dem Südosten gekommenen präkambrischen Glimmerkalken auf den Hauptdolomit wäre aber doch höchst unwahrscheinlich. Sie würde den an vielen Orten sichtbaren, durch Wechsellagerungen vermittelten Übergang des Hauptdolomits in die Pyritschiefer und der Pyritschiefer in die Bänder- und Glimmerkalke nicht zu erklären vermögen.

Trins, Mitte September.

Eingesendete Mitteilungen.

Fritz v. Kerner. Sind Eiszeiten durch Polverschiebungen zu erklären? (Bemerkungen zu W. Eckardts „Klimaproblem“.)

Die Frage, ob die diluviale Eiszeit durch eine Polverschiebung zu erklären sei, ist schon wiederholt bejaht und noch öfter verneint worden [1]; jüngst wurde sie durch W. Eckardt neuerdings mit Entschiedenheit bejaht [2]; ich möchte sie abermals mit Entschiedenheit verneinen. Die Bejahung der Frage durch W. Eckardt ist insoferne bemerkenswert, als dieser Autor Meteorologe ist. Diejenigen, welche bisher in gleicher Eigenschaft den Ursachen der Eiszeit nachgingen, sei es durch Anstellung allgemein klimatologischer Erwägungen, sei es durch genaue Analyse der jetzigen Existenzbedingungen der Gletscher, sei es durch theoretisch-physikalische Untersuchung des Problems, waren

---

[1]) Als Verneinungen kann man alle Eiszeithypothesen ansehen, welche eine Polverschiebung auch nicht als unterstützendes Erklärungsmoment in Betracht ziehen.

[2]) W. R. Eckardt, Das Klimaproblem der geologischen Vergangenheit und historischen Gegenwart. (Die Wissenschaft, Heft 31).

zu der Überzeugung gelangt, daß für die Entstehung einer Eiszeit in einem vorher unvergletscherten Gebiete andere Momente als eine Polverschiebung maßgebend seien.

Die Erklärung der geologischen Klimate durch Polverschiebungen ist bei jenen Geologen beliebt, welche an der Kohlensäurehypothese keinen Gefallen finden, und welche auch den Versuchen, bei der Erklärung ohne hypothetische Hilfsfaktoren auszukommen, sehr skeptisch gegenüberstehen. Besonders war der Entwicklungsgang, welchen die Studien Sempers nahmen, sehr geeignet, die Geologen zugunsten der Hypothese von großen Polverlagerungen einzunehmen. Semper war bekanntlich auf Grund sehr sorgfältiger Untersuchungen zu dem Ergebnisse gelangt, daß das Vorkommen von Waldbäumen im hohen Norden zur Tertiärzeit unter zwei annehmbaren Bedingungen ohne Herbeiziehung hypothetischer Hilfsfaktoren erklärbar sei, dann aber, nach weiterer Vertiefung in das paläothermale Problem, zu der Auffassung gekommen, daß die Verbreitungsweise der tertiären Floren und Faunen sehr für eine große Polverlagerung spreche.

Es ist darum zu erwarten, daß auch Eckardts Erklärung der quartären Eiszeit durch eine Polverschiebung bei vielen Geologen Anklang finden wird. Nicht, als ob die Geologen überhaupt eine Neigung bekunden würden, in paläothermalen Fragen den Äußerungen der Klimatologen Gehör zu schenken. Es würde mich ebenso wundern als freuen, wenn die Geologen den Versicherungen Eckardts, daß das terrestrische Klima schon seit den ältesten Perioden thermisch differenziert gewesen sei, Glauben schenken wollten. Ich denke, daß sie das nicht tun und behaupten werden, Eckardt habe als Nichtgeologe jene geologischen Tatsachen, welche mit zwingender Kraft zugunsten einer früheren gleichmäßigen Wärmeverteilung auf der Erde zu sprechen scheinen, in ihrer Beweiskraft sehr unterschätzt. Wenn die Geologen aber eine ihnen sympathische Ansicht über die Klimate der Vorzeit auch von meteorologischer Seite ausgesprochen hören, so werden sie gewiß nicht unterlassen, diesen Umstand jederzeit mit Befriedigung zu betonen.

Unter allen Erscheinungen, aus deren Verbreitung man auf Polverschiebungen zu schließen pflegt ist das Gletscherphänomen das für diesen Zweck am wenigsten geeignete. Sofern dies zunächst im Allgemeinen gezeigt werden soll, ist nur auf die horizontale Verbreitung der Gletscher hinzuweisen, da es sich bei vorquartären Glazialbildungen nicht immer beurteilen läßt, in welcher Seehöhe sie entstanden sind. Wie der Blick auf ein Kärtchen der Gletscherverbreitung auf der Nordhalbkugel zeigt, hat das Glazialphänomen keine zonale Anordnung. Es ist nicht nur die Poldistanz des dem Äquator nächsten Gletschers auf verschiedenen Meridianen sehr verschieden, es gibt auch großenteils über bergiges Land gehende Meridiane, auf welchen man, vom Gleicher bis zum Pole fortschreitend, überhaupt keine Gletscher antrifft (das arktische Meereis kommt hier nicht in Betracht) und es kommen auch nordwärts von stark vergletscherten Gebirgen wieder ganz gletscherfreie Bergländer vor. Würden uns die heutigen Verhältnisse als Zeugen einer fernen Vergangenheit entgegentreten und wollte man daraus, daß im Himalaja

Glazialablagerungen vorhanden sind, im Werchojanskischen Gebirge aber solche fehlen, den Schluß ziehen, daß das letztere das vom Pole entferntere gewesen sei, so würde das ganz falsch sein. Der Südpol der Dyasperiode wird meist möglichst in der Mitte zwischen den drei großen damaligen Vereisungszentren: Südafrika, Südaustralien und Indien gesucht. Es wäre aber, konform dem vorigen Beispiele möglich, daß manche Gebiete, deren permische Schichten keine Glazialspuren enthalten, dem damaligen Südpole näher lagen als andere, in deren gleichalterigen Schichten Grundmoränen vorkommen. Anderseits darf man aber den Gegenbeweis gegen jene Südpollage, den Mangel von Gletscherspuren im Antipodengebiete (Mexiko) nur auf die vermutete damalige Konfiguration dieses Gebietes gründen, aber nicht auf die Voraussetzung stützen, daß der Gegenpol einer polaren Vergletscherung unbedingt auch vergletschert sein müsse. Würde ein großer Teil des Südpolarkontinents versinken und wären in einer kommenden Epoche nur in Grahamsland, Südgeorgien und Patagonien Glazialablagerungen der Jetztzeit zu beobachten, so käme der Antipodenpunkt des Zentrums dieser Vergletscherung in die Mitte eines weiten Gebietes zu liegen, dessen gleichalterige Schichten gar keine Gletscherspuren zeigen würden (Ostsibirien). Gleichwohl wäre es dann nicht berechtigt, aus diesem Umstande den Schluß zu ziehen, daß jene Vergletscherung keine in höheren Breiten ausgedehnte gewesen sein könne.

Die Ergebnisse der vielen von verschiedenen Forschern über die klimatischen Existenzbedingungen der Gletscher gemachten Studien sind in der neuesten Auflage der Klimatologie von Hann in folgenden Satz zusammengefaßt: „Die maximale Entwicklung der Gletscher ist dort zu finden, wo die warmen Strömungen in relativ kalte Räume vordringen, welche die größte positive Anomalie haben" (pag. 379). Dieser Sachlage gemäß erscheint die atlantische Seite der Polarkalotte, etwa zwischen 70 und 83° Breite als das für die Gletscherentwicklung prädisponierte Gebiet. Man darf vermuten, daß das Gletscherphänomen, auch wenn am Nordpole Gebirge wären, dort gegenüber Grönland keine weitere Steigerung erfahren würde.

Die maximale Entfaltung der Gletscher ist auf der Nordhalbkugel ebensowenig wie die Entwicklung der tiefsten Wintertemperaturen an die Gegend des geographischen Poles geknüpft. Man kann darum auf dieser Halbkugel wie von einem Kältepole auch von einem besonderen Vergletscherungspole [1]) sprechen. Der Mittelpunkt des arktischen Gletscherkranzes liegt zwischen 74° und 75° Breite nahe der Ostküste von Grönland, also weitab vom geographischen Pole [2]).

---

[1]) Das Wort Pol natürlich in klimatologischem Sinne gebraucht, als innerster Punkt eines der Kreis- oder Ellipsenform sich nähernden größeren Gebietes, innerhalb dessen ein geophysikalisches Phänomen ungefähr gleiche Intensität erreicht.

[2]) Auf der Südhalbkugel tritt an Stelle eines vom geographischen Pole abseits liegenden Vergletscherungspoles wahrscheinlich ein den ersteren in wechselnder Entfernung umziehender Gletscherring, da dort wegen des Fehlens eines Gebietes mit großer positiver Anomalie zur Konzentration des Glazialphänomens auf einen Quadranten der Polarkalotte kein Anlaß gegeben ist.

Daß das Gletscherphänomen auf dem antarktischen Kontinent mit wachsender Entfernung vom südlichen Eismeere und mit Annäherung an den Pol von einer

Das Zentrum der nordhemisphärischen diluvialen Eiskalotte befand sich in ungefähr gleicher Breite nahe der Westküste von Grönland. Es hat demnach seit der Eiszeit keine Breitenverschiebung des arktischen Vergletscherungspoles stattgefunden.

Es muß hier ausdrücklich betont werden, daß der oben zitierte Satz nicht etwa nur aus der jetzigen Verbreitungsweise der Gletscher abgeleitet, sondern durch physikalische Erwägungen gewonnen wurde. Wäre er ein bloßer Erfahrungssatz, so könnte man es als einen Zirkelschluß bezeichnen, wenn aus der maximalen Entwicklung des Gletscherphänomens auf der atlantischen Seite der Polarkalotte gefolgert wird, daß die dort herrschenden klimatischen Verhältnisse die für die Gletscherentwicklung günstigsten seien und hieraus wieder erklärt wird, warum das Gletscherphänomen auf der Nordhalbkugel keine zirkumpolare Anordnung zeigt. Die Vertreter der Polverschiebungshypothese könnten dann behaupten, der Grund, warum das Zentrum der jetzigen arktischen Vergletscherung bei Grönland liegt, sei der, daß in der Eiszeit der geographische Pol in jener Gegend lag und daß der seit der Eiszeit verstrichene Zeitraum nicht lang genug war, um die durch die damalige Pollage bedingt gewesene Verbreitungsart des Gletscherphänomens ganz zu verwischen.

Der oben zitierte Satz ist aber, wie gesagt, auch unabhängig von der Betrachtung der Topographie des Polargebietes auf Grund physikalischer Erwägungen erhalten worden und es ist darum nicht berechtigt, anzunehmen, daß die Verbreitungsweise der polaren Gletscher jetzt eine andere sein würde, wenn der Gegenwart keine Eiszeit vorausgegangen wäre. Die arktische Vergletscherung der Jetztzeit ist ihrer Lage und Stärke nach als ein Produkt des jetzigen Klimas beim Bestande der jetzigen Konfiguration des Nordpolargebietes anzusehen. Das Inlandeis von Grönland ist — mutatis mutandis — vermutlich in jenem Sinne ein Rest der Eiszeit, in welchem der Aletschgletscher ein Rest der Eiszeit ist.

Die zum heutigen Nordpole sehr exzentrische Lage des Mittelpunktes der diluvialen arktischen Eiskalotte kann also nicht als Argument zugunsten einer seit der Eiszeit stattgehabten Polverschiebung gelten. Sie ist im Gegenteile als Beweis für eine der heutigen sehr ähnliche eiszeitliche Lage des Nordpoles in Anspruch zu nehmen. Ein ringsum vom heutigen Nordpole gleich weites Abstehen der Ränder der diluvialen Eiskalotte würde vielmehr auf eine in der jüngsten Phase der Erdgeschichte erfolgte große Polverschiebung hinweisen.

Würde eine Polverschiebung der alleinige oder hauptsächlichste Grund der diluvialen Eiszeit gewesen sein, so wäre zu erwarten, daß die heutige arktische Vergletscherung ein ungefähr ebenso großes kreisähnliches oder elliptisches Areal wie die diluviale Vereisung bedecken würde und daß nur das Zentrum dieses Areals in einer

gewissen Grenze an wieder an Intensität abnimmt, ist durch die jüngste Südpolarexpedition — wenigstens für das von ihr betretene Gebiet — erwiesen worden. Shakleton hat den vorliegenden Berichten zufolge in der innersten Südpolarregion überhaupt nicht mehr Gletscher, sondern Schneefelder angetroffen.

viel höheren geographischen Breite läge als jenes der diluvialen Eiskalotte. Statt dessen zeigt sich, daß der heutige arktische Gletscherkranz einen viel kleineren Umfang als die diluviale Eiskappe hat, daß aber der Mittelpunkt dieses Kranzes in ungefähr derselben Breite liegt wie jener der viel ausgedehnteren diluvialen Eiskappe [1]). Diese Umstände sprechen dafür, daß nicht eine Polverschiebung, sondern eine Steigerung der die jetzige arktische Vergletscherung bedingenden Momente die nächste Ursache der diluvialen Eiszeit war.

Der Umstand, daß das Zentrum der arktischen Vergletscherung in der Diluvialzeit um eine Anzahl Längengrade weiter westlich als in der Jetztzeit lag, steht vielleicht damit im Zusammenhange, daß im älteren Quartär wegen der mangelhaften Wegsamkeit der Golfstrompforte zwischen Island und Schottland die größte positive Anomalie westlich vom Meridian des Cap Farewell erreicht wurde. Als Hauptgrund der im Vergleiche zu Europa weit stärkeren diluvialen Vereisung Nordamerikas ist der viel größere Niederschlagsreichtum der Osthälfte dieses Kontinents anzusehen. Für die Richtigkeit dieser Annahme kann bekanntlich ins Treffen geführt werden, daß auch innerhalb Nordamerikas selbst die Intensität der diluvialen Vergletscherung in nahen Beziehungen zur heutigen jährlichen Regenmenge steht, indem zum Beispiel westlich der großen Seen ein Gebiet, in welchem keine Glazialbildungen vorkommen, mit einer Region zusammenfällt, die heute weniger niederschlagsreich als ihre Umgebung ist. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß in einem um viele Breitengrade dem Nordpole näher gerückten Nordamerika bei gänzlich verändertem Isobarenbilde der Verlauf der Isohyeten derselbe gewesen wäre wie heute.

Auch die Temperaturverhältnisse würden eine stärkere Vereisung Nordamerikas gegenüber Europa bedingen, doch warnt Woeikof davor, diesem Momente eine zu große Bedeutung beizulegen. Die Winter- und besonders die Jahresisothermen verlaufen in Nordamerika in niedrigeren Breiten als in Europa, so daß die Südgrenze der diluvialen Vereisung dortselbst sogar viel weniger weit über die jetzige 0°-Isotherme nach Süden hinabreicht als in unserem Kontinente. Die stärkere Vereisung des nördlichen Nordamerika im Vergleich zu Nordeuropa erklärt es, warum in der Zone der Endmoränen die Jahres- und besonders die Julitemperatur im mittleren Nordamerika höher ist als in Mitteleuropa. Diese Erscheinung einer größeren eiszeitlichen Polnähe Nordamerikas zuzuschreiben, wäre so unbegründet, als wenn man in der kommenden Epoche der Erdgeschichte aus dem Umstande, daß die untere Moränengrenze der Jetztzeit in den Westalpen bei höheren Isothermen angetroffen würde als in den Ostalpen, den Schluß zöge, daß in jener Zeit die Westalpen um viele Breitengrade nördlicher gelegen hätten

[1]) Zur Betrachtung der gegenseitigen Größen- und Lagebeziehungen der jetzigen und der diluvialen arktischen Vergletscherung empfiehlt sich besonders die schöne Gletscherkarte in Berghaus' Physikalischem Atlas, Abteilung I, welche die in verschiedenen Gletscher- und Eiszeitbüchern enthaltenen analogen Kärtchen an Größe des Maßstabes und an Feinheit der Ausführung übertrifft.

als die Ostalpen. Der warme Juli im Innern Nordamerikas könnte immerhin als eine Schwierigkeit für die Erklärung der dortigen starken diluvialen Vergletscherung erscheinen; doch ist zu bedenken, daß — wie das Beispiel Ostsibiriens zeigt — auch in einem dem Pole näher gerückten Nordamerika der Juli noch ziemlich warm wäre und daß auch dann der Eintritt einer Vereisung an die Entwicklung von Verhältnissen, welche daß Sommerklima ungünstig beeinflussen, gebunden wäre. Es ist also keineswegs berechtigt, ein sehr ungleich weites südliches Hinabreichen der diluvialen Endmoränen in verschiedenen Meridianen auf der Nordhalbkugel als Beweis für eine von der heutigen abweichende eiszeitliche Nordpollage anzusehen.

Ebenso unbegründet ist es, ein ungleich weites Vordringen der diluvialen Gletscher auf demselben Meridiane zu beiden Seiten des Äquators als mit der jetzigen Pollage unvereinbar zu betrachten. Der Grund, warum die diluvialen Eisdecken in Südamerika nicht in so niedrige Breiten reichten als in Nordamerika war der, daß das Entwicklungsgebiet der Vergletscherung dort ein viel kleineres war als hier. Während im Norden die Bedingungen für ein Übergreifen des grönländischen Inlandeises auf Baffinsland und Hudsonsbay gegeben waren, war das Meer zwischen dem Südpolarkontinente und dem Feuerlande zu tief und zu stürmisch, als daß sich das antarktische Inlandeis über dieses Meer hinweg bis nach Patagonien hätte ausbreiten können. Das Entwicklungsgebiet der subpolaren Vereisung Südamerikas war somit auf den südlichsten Teil dieses Kontinentes beschränkt. Überdies fehlte dort jene große positive Anomalie, welche im Gebiete nordöstlich von Nordamerika die Gletscherentwicklung so sehr begünstigte. Einen teilweisen Ersatz für den Wegfall der im Norden vorhanden gewesenen Vereisungsgründe bildete im südlichsten Südamerika die gebirgige Beschaffenheit des westlichen Gebietsteiles.

Da bei einer hiezu günstigen Gestaltung des Polargebietes eine zum Pole exzentrische Lage der polaren Vergletscherung trotz der zum Pole genau konzentrischen Anordnung der solarklimatischen Faktoren möglich ist, ist es auch nicht berechtigt, jene Hypothesen, nach welchen allgemeine Abkühlungen die Ursache der Eiszeit waren, wegen der Verbreitungsweise der diluvialen Vereisung zu verwerfen. Was zunächst die Annahme betrifft, daß eine gleichmäßige Abkühlung der ganzen Erdoberfläche den Anlaß zur diluvialen Vereisung gebildet habe, so wird gegen die Zulässigkeit dieser Annahme geltend gemacht, daß der Überschuß der diluvialen Vergletscherung über die heutige in den niedrigen Breiten (tropische Hochgebirge) ein viel geringerer als in höheren Breiten war. Die Intensität einer eintretenden Vereisung wird aber nicht überhaupt durch den Grad der Abkühlung, sondern durch die Beschaffenheit des Klimas bedingt, in welchem eine bestimmte Temperaturerniedrigung stattfindet. Würden die Luft- und Meerestemperaturen heute allgemein um 5° sinken, so hätte dies in den gebirgigen Nachbarländern jener Meere, deren mittlere Oberflächentemperatur jetzt im Winter 6—7° beträgt und auch im Sommer nicht viel über diesen Wert steigt, schon eine ausgedehnte Vergletscherung zur Folge, während an den bergigen Küsten warmer Meere noch gar keine Gletscher zur Entwicklung kämen.

Es gibt aber auch zwei Hypothesen, denen zufolge eine allgemeine Abkühlung, von welcher die höheren Breiten in stärkerem Maße als die niedrigen betroffen wurden, die Ursache der quartären Eiszeit gewesen sei. Die eine derselben, die Kohlensäurehypothese, wird Denjenigen, welche die vorerwähnte Annahme verwerfen, allerdings auch als leistungsunfähig erscheinen, da sich nach ihr für die hohen Breiten nur ein mäßiger Mehrbetrag der Abkühlung ergibt (bei Abnahme des CO_2-Gehaltes der Atmosphäre).

Dagegen könnte wohl die Hypothese von de Marchi Diejenigen befriedigen, welche auf den Umstand ein großes Gewicht legen, daß die tropischen Hochgebirge in viel geringerem Maße als die außertropischen Bergländer vereist waren. Nach dieser Hypothese hätte die eiszeitliche Abkühlung in den Tropen nur wenige Zehntelgrade, in den hohen Breiten dagegen etwa 5^0 betragen und zwar in den ozeanischen Klimaten etwas mehr als in den kontinentalen. Da sich nun im nordpazifischen Gebiete und in der subantarktischen Zone wegen der Meeresbedeckung und in Nordasien wegen des exzessiven Kontinentalklimas keine Inlandeismassen bilden konnten, hätte auch die Wirkung einer gleichmäßigen Abkühlung der höheren Breiten beider Hemisphären doch hauptsächlich nur eine ausgedehnte Vergletscherung der Nachbarländer des Nordatlantik sein können. Soweit auf der Südhalbkugel in mittleren Breiten Land vorhanden ist, war dasselbe in der Eiszeit stark vergletschert (Patagonien, Süd-Georgien, Kerguelen, Gebirge des südlichsten Australien, Südinsel von Neu-Seeland). Es ist durchaus nicht notwendig, für jede dieser Vergletscherungen eine besondere lokale Ursache zu suchen, zum Beispiel für die Vergletscherung Patagoniens eine frühere viel größere Höhe der südlichsten Anden und in jenen Fällen, in welchen man keine Ursache findet, anzunehmen, das Phänomen sei ein „zufälliges". (So soll nach Eckardt die Erscheinung, daß die eiszeitliche Depression der Schneegrenze in Südaustralien ungefähr so groß war wie in mittleren Nordbreiten, eine „zufällige" sein.) Es ist sehr wohl möglich, daß die diluvialen Vergletscherungen der oben genannten südhemisphärischen Gebiete durch eine allgemeine Abkühlung der höheren und mittleren antarktischen Breiten bedingt waren. Daß trotz der auf der Südhalbkugel vorhandenen, für Gletscherbildung günstigen Bedingungen die südhemisphärischen Vergletscherungen geringer waren als jene zu beiden Seiten des Nordatlantik, läßt sich damit begründen, daß die Entwicklungsgebiete der Vereisung dort viel kleinere gewesen sind, daß insbesondere nirgends eine Verbindung mit der zirkumpolaren Vereisung möglich war. Auch war im Süden wohl nirgends eine so große positive Anomalie wie im nördlichsten Atlantik vorhanden.

Jene Erscheinungen der Verbreitung des Eiszeitphänomens, welche beweisen sollen, daß dieses Phänomen nicht durch eine bei der jetzigen Pollage stattgehabte allgemeine Temperaturerniedrigung bedingt gewesen sein könne, lassen sich demnach zur Erbringung dieses Beweises nicht mit Erfolg verwerten.

Was nun die zuerst von Harmer entwickelte Idee betrifft, daß die Eiszeit Europas mit einer Verlagerung der Zyklonenbahnen in

diesem Erdteile im Zusammenhang gestanden sei, so kann man eine solche Verlagerung und somit auch die Polverschiebung, welche durch sie bewiesen werden soll, wohl nicht als Ursache der Eiszeit hinstellen. Wenn Nordeuropa in der Diluvialzeit deshalb eine antizyklonale Luftdruckverteilung hatte, weil es schon mit Inlandeismassen bedeckt war, so kann diese Luftdruckverteilung doch nicht zugleich der Beweis für eine Polverschiebung sein, durch welche die Eiszeit erst hervorgerufen wurde. Wohl aber scheint eine Verlagerung der Zyklonenbahnen dafür zu sprechen, daß der Nordpol zur Eiszeit eine andere Lage hatte als jetzt. Man muß zugeben, daß die diesbezügliche Beweisführung Eckardts auf meteorologischen Erfahrungssätzen gut aufgebaut ist. Doch möchte es mir scheinen, als wenn eine der Voraussetzungen, auf welche er seine Folgerungen stützt, nicht unbedingt gemacht werden könne. Eckardt setzt voraus, daß die nordatlantischen barometrischen Minima in der Diluvialzeit ebenso tief waren wie heute und sich zwischen der über Nordeuropa gelagerten Antizyklone und der subtropischen Pleiobare nicht hätten nach Osten bewegen können, wenn die letztere nicht eine südlichere Lage als heute besessen hätte.

Es wäre nun aber möglich, daß im Diluvium wegen des Eindringens des Golfstromes zwischen kühlere Länder die Temperaturunterschiede im nordatlantischen Gebiet größer[1]) und die daselbst entstandenen barischen Minima tiefer waren als in der Jetztzeit. Solche tiefere Minima hätten sich den Durchtritt durch die oben genannte Pforte wohl erzwingen können. Ich kann mich hier auf die Autorität Hann's berufen, welcher in der neuen Auflage seiner Klimatologie, pag. 378 (bei Besprechung der Arbeiten von Davis), sagt: „Die stärkere außertropische Luftzirkulation dürfte bewirken, daß die Winterregen der Subtropenzone weiter zurück in die Passatregion eingreifen und daß wahrscheinlich auch die Winterniederschläge auf den Kontinenten reichlicher würden." Wenn die nordhemisphärischen Luftwirbel in der Eiszeit stärker waren und weiter in die Passatregion eingriffen als in der Gegenwart, liegt aber auch kein zwingender Grund mehr zur Annahme vor, daß die Nordgrenze des Passatgürtels in Afrika südlicher verlaufen sei, beziehungsweise der Nordpol eine Lage gehabt habe, bei welcher Europa in höhere Breiten gerückt wäre.

Nur mit großer Reserve möchte ich noch die Eventualität ins Auge fassen, daß in der Eiszeit die Nordgrenze des Passatgürtels auch bei einer mit der jetzigen übereinstimmenden Pollage etwas südlicher verlaufen sei. Ich denke hierbei nicht an die längst als unzutreffend erkannten Argumentationen Croll's, sondern an jene Vorstellung, welche einst Penck (im Schlußkapitel zur Vergletscherung der Deutschen Alpen) entwickelt hat, daß nämlich ein Hinaufrücken des Kalmengürtels in jene Hemisphäre, welche den längeren Sommer hat, als direkte Folge dieses Umstandes stattfinde. Jedenfalls müßte man auch bei dieser Annahme die Land- und Wasserverteilung,

---

[1]) Die nördlichen Ausläufer des Golfstromes dürften in der Diluvialzeit durch das Schmelzen zahlreicher Eisberge allerdings stark abgekühlt worden sein.

besonders die Verschiedenheit derselben auf beiden Halbkugeln, welche Hann und Woeikof als das die Lage des thermischen Äquators beinahe ausschließlich bestimmende Moment betrachten, als den diese Lage in erster Linie beeinflussenden Faktor ansehen. Da nun in der Eiszeit — wie in der Gegenwart — die Landbedeckung in den niedrigen Südbreiten nur eine geringe war, wären auch bei einem extrem langen Sommer der Südhalbkugel keinesfalls die Bedingungen für ein Hinüberwandern des thermischen Äquators auf diese Halbkugel gegeben gewesen. Ich würde auch durchaus nicht jene großen Verschiebungen des Kalmengürtels in Erwägung ziehen, welche l. c. Penck — gestützt auf eine vermutlich nicht einwandfreie Berechnungsart Pilar's — annahm, sondern nur an eine geringe Südwärtsverschiebung von 1—2 Breitengraden denken. Auch eine solche würde — von einer entsprechenden Südwärtsverschiebung des Passatgürtels begleitet — dazu beigetragen haben, den Durchzug der nordatlantischen Zyklonen durch die oben genannte Pforte etwas zu erleichtern.

Es ist nicht zu zweifeln, daß die Ableitung von Polverschiebungen auf Grund des Nachweises von Verlagerungen der Windgürtel mehr begründet ist als jene auf Grund der Feststellung von Lageänderungen der Isothermen. Man muß aber im Auge behalten, daß Änderungen in der Land- und Wasserverteilung sowie in den Temperatur- und Niederschlagsverhältnissen auch das Stärkeverhältnis verschiedener Windsysteme und hiermit die Lage ihrer gegenseitigen Grenzen beeinflussen können.

Auch vom geologischen Standpunkt aus sind gegen die Erklärung der diluvialen Eiszeit durch eine Polverschiebung große Bedenken zu erheben. Über die nächsten Ursachen von Polverschiebungen hat man bekanntlich verschiedene Ansichten entwickelt. Nach einer derselben wären diese Verschiebungen durch große Massenverlagerungen in der Erdkruste bedingt, welche mit gewaltigen Schichtstauungen einhergehen würden, als deren Zeugen die mächtigen Faltengebirge anzusehen wären. Diese Art von Polverschiebungen, welche nicht mit Achsenverlagerungen kombiniert sein müßten, könnte man sich als einen in ungleichen Zeiträumen wiederkehrenden und von Fall zu Fall in verschiedenen Meridianen und in verschiedenem Ausmaße stattfindenden Vorgang denken.

Wäre die diluviale Eiszeit durch eine Polverschiebung dieser Art bedingt gewesen, so könnte man als Begleiterscheinungen der ursächlichen Massenverlagerung vielleicht die tertiären Faltungen ansehen. Es müßte dann aber auch jene spätere Massenverlagerung, welche die jetzige Pollage bedingte, durch eine große postdiluviale Gebirgsfaltung angezeigt sein. Diese müßte als ein tektonischer Prozeß von sehr jungem Datum noch weit deutlichere Spuren als die tertiäre Faltung hinterlassen haben. Nun gibt es zwar auch viele junge Störungen, von einer postdiluvialen Gebirgsaufrichtung, welche auch nur im entferntesten an die gebirgsbildenden Vorgänge der Tertiärzeit erinnern würde, ist aber nichts bekannt.

Hebungen und Senkungen mit Verschiebungen der Meere, Vorgänge, wie sie wohl auch seit der Eiszeit noch stattgefunden haben,

könnte man als ausreichende Ursache für große Polverlagerungen wohl nicht anerkennen. Auch muß bedacht werden, daß viele von den geologischen Veränderungen der Postglazialzeit die Folge des Schwindens der Gletscher waren und darum nicht als Veranlassung jener Polverschiebung betrachtet werden könnten, deren Resultat die jetzige Pollage sein soll. So wäre es eine Verwechslung von Ursache und Wirkung, wollte man die durch das Abschmelzen der arktischen Eiskalotte in den von ihr bedeckt gewesenen Gebieten eingetretene Entlastung und die durch die Anhäufung fluvioglazialer Bildungen in anderen Gebieten eingetretene Mehrbelastung als Veranlassung jener Polverschiebung ansehen, durch welche Nordamerika und Nordeuropa in niedrigere Breiten rückten und so von ihren Eispanzern befreit wurden. Man könnte höchstens annehmen, daß, nachdem eine Polverschiebung schon erfolgt war, welche das Abschmelzen des Eises in den eben genannten Ländern bedingte, die mit dem letzteren Vorgang verbundene Massenumlagerung jene Verschiebung noch weiter begünstigt habe und daß es dann so zu einer gegenseitigen Förderung von Ursache und Wirkung gekommen sei.

Noch unwahrscheinlicher ist es, daß, wie Eckardt andeutet, auch die Interglazialzeiten durch Polverschiebungen bedingt gewesen seien. Dann müßten nicht weniger als sieben große posttertiäre Faltungsperioden nachweisbar sein! Die Vorstellung aber, daß nur die erste Eiszeit durch eine infolge großartiger Massenumlagerungen eingetretene Polverschiebung verursacht worden sei und daß dann der Erdball wie ein aus seiner Mittellage gebrachter Körper unter wiederholten Oszillationen in seine ursprüngliche Lage zurückgekehrt sei — wobei dann allerdings jenen Polverschiebungen, welche die drei folgenden Eiszeiten und die Interglazialzeiten bedingt hätten, nicht jedesmal große Krustenbewegungen hätten entsprechen müssen — wäre geomechanisch wohl unzulässig und zugleich eine Verquickung mit der Pendulationsidee.

Sollten die diluvialen Eiszeiten und die Interglazialzeiten durch Pendulationen des Erdballes verursacht worden sein, welche — unabhängig von den durch Krustenbewegungen bedingten Schwerpunktsänderungen — in einem bestimmten Schwingungskreis stattfanden, so müßte es sich hierbei um Schwingungen von — geologisch gesprochen — sehr kurzer Dauer gehandelt haben. Da man doch nicht annehmen kann, daß sich die Dauer dieser Schwingungen in der Quartärzeit plötzlich sehr verkürzt habe, so müßten im Tertiär, welches doch einen weit längeren Zeitraum als das Quartär repräsentiert, zahlreiche Polverschiebungen stattgefunden haben. Diese müßten sich bei den tertiären Floren und Faunen durch oftmaligen Wechsel mehr borealen und mehr tropischen Gepräges zu erkennen geben, besonders in Europa, wo wegen der supponierten Lage des Schwingungskreises die Breitenschwankungen groß gewesen sein sollten. Die Ansicht, daß der seit der Eiszeit verstrichene Zeitraum zu einer viele Breitengrade betragenden Polverschiebung viel zu kurz gewesen wäre, hat auch Neumayr ausgesprochen, welcher in geophysikalischen Fragen einen klareren Blick bekundete als manche seiner Fachgenossen, war er doch der einzige Paläontologe, der eine Emanzipation vom Dogma

der ganz gleichmäßigen Wärmeverteilung in vorkretazischer Zeit für möglich hielt. Neumayr wandte sich mit Entschiedenheit gegen eine Erklärung der diluvialen Eiszeit durch eine Polverschiebung gegen Nordamerika zu, obschon er behufs Erklärung der thermischen Rätsel der Tertiärzeit sehr warm zugunsten der Annahme einer Polverschiebung gegen Ostasien hin eingetreten war. Der Ansicht Neumayr's schloß sich auch de Marchi an, während in zwei neueren vielverbreiteten Gletscher- und Eiszeitbüchern (Hess und Geinitz) bei Erörterung der Ursachen der Eiszeit die Polverschiebungshypothese mit Berufung auf die Resultate der in letzter Zeit erfolgten fortlaufenden Beobachtungen der Polhöheänderungen abgelehnt wird. Diese Beobachtungen sind wohl von viel zu kurzer Dauer, als daß sich erkennen ließe, ob es sich da nur um einen den minimalen Schlotterbewegungen eines auch wohlzentrierten Schwungrades vergleichbaren Vorgang handle, oder ob hier unter Spiralbewegungen auch eine progressive Bewegungstendenz verborgen sei. Soviel läßt sich aber sagen, daß die beobachteten Polverschiebungen von anderer Größenordnung sind als jene, welche man zur Erklärung der Klimate der Vorzeit annehmen zu müssen glaubt, während die den Brücknerschen Klimaperioden entsprechenden Schwankungen der für das Gletscherphänomen maßgebenden klimatischen Faktoren von derselben Größenordnung sind wie jene, welche man zur Erklärung der Glazial- und Interglazialzeiten anzunehmen hätte. Es liegt darum viel näher, Schwankungen der mittleren Temperaturen und Niederschlagsmengen bei Konstanz der Pollage statt Polverschiebungen als nächste Ursachen der eben genannten Phänomene anzusehen.

Die Berechtigung der Annahme von großen Polverschiebungen in vereinzelten Perioden kann sehr in Zweifel gezogen werden. Es könnte sein, daß solche Verschiebungen auch in anderen Perioden stattfanden — da doch Krustenbewegungen nicht auf Karbon und Tertiär beschränkt waren und auch von solchen unabhängige Pendulationen rhythmisch erfolgt wären — und daß das Fehlen solcher Verschiebungen in den Perioden mit anscheinend ganz gleichmäßiger Wärmeverteilung nur dadurch vorgetäuscht ist, daß bezüglich solcher Perioden die geologischen Beweismittel für Polverschiebungen (eine fast zonale Verbreitung von auf sehr verschiedene Temperaturen hinweisenden Fossilien) naturgemäß ganz in Wegfall kommen. Es könnte aber auch sein, daß niemals große Polverschiebungen stattfanden und daß deren Eintreten im Tertiär und Altquartär (die permokarbone Eiszeit macht der Erklärung durch eine Polverschiebung ohnedies große Schwierigkeiten [1]) nur dadurch vorgetäuscht ist, daß

[1]) Bekanntlich reicht weder die Annahme großer Verlagerungen der Erdachse noch die Annahme von holosphärischen Gleitbewegungen der Erdkruste über einen in gleicher Achsenlage verharrenden Erdkern zu einer befriedigenden Erklärung aus. Die Annahme großer partieller Krustenverschiebungen von verschiedener Richtung ermöglicht allerdings die Vorstellung, daß die Verbreitungsgebiete und besonders die Ursprungsgebiete der permokarbonen Gletscher in der Permokarbonzeit sich in größerer Äquatorferne befunden hätten als jetzt; doch gleicht diese Art der Bezwingung des Problems der jungpaläozoischen Eiszeit einem durch den eigenen Tod erkauften Sieg, denn wenn mit der Eventualität gerechnet wird, daß die Schichten älterer Formationen jetzt in sehr verschiedener und viele

das physisch-geographische Bild dieser Perioden — da sie die jüngst vergangenen sind — viel vollständiger als das der früheren ist und darum erst in ihm die Umrisse eines analog dem heutigen stark differenzierten Klimas deutlich hervortreten.

Die Geologen, welche für das Tertiär und ältere Quartär große Polverschiebungen annehmen, bekunden einen eigentümlichen Stimmungswechsel. Betreffs der älteren Perioden, bis einschließlich des Jura, verhalten sie sich gegenüber der Vorstellung, daß es trotz zur Milderung von Wärmekontrasten geeigneter Umstände an den Polen doch kühler als am Äquator gewesen sein müsse, durchaus ablehnend und betreffs des Känozoikums bekunden sie plötzlich ein so feines Empfinden für eine streng zonale Temperaturverteilung, daß sie, sobald die Reste von anscheinend gleicher Wärme angepaßten Lebewesen nicht rings um den Erdball genau dieselbe polare Verbreitungsgrenze zeigen, sogleich an Polverschiebungen denken. Jene Hypothesen, welche es kosmisch-physikalisch zu begründen suchen, daß erst in relativ junger Zeit durch eine von den Polen ausgegangene Abkühlung die thermische Differenzierung des zuvor gleichförmigen irdischen Klimas erfolgt sei, können als überwunden betrachtet werden, nachdem die Erkenntnis Platz greift, daß die permokarbone Eiszeit keine auf Hochgebirge beschränkte Lokalerscheinung sein konnte und mit einer bis ins Meeresniveau vorgedrungenen Abkühlung weiter Gebiete verbunden war. Aber selbst wenn man sich um das Phänomen der permokarbonen Eiszeit auf irgendeine Weise herumdrückt und daran festhält, daß erst nach der Jurazeit eine thermische Gliederung des irdischen Klimas eingetreten sei, hat man noch kein Recht dazu, für die Kreide-, Tertiär- und Diluvialperiode einen den Breitenkreisen parallelen Verlauf von Temperaturzonen anzunehmen, nachdem die Jetztzeit ein Bild großartiger Abweichungen des terrestrischen Klimas vom solaren Klima darbietet.

Literaturnotizen.

W. Petrascheck. Die Steinkohlenvorräte Österreichs. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1908, Nr. 36—38, 1—14, Taf. VIII.

Den Kern dieser Arbeit bilden die auf Taf. VIII mitgeteilten Karten der österreichischen Steinkohlenvorkommen (im Maßstab 1:225.000), auf welchen die Steinkohlenvorräte der Kohlenreviere: Rakonitz—Kladno, Schatzlar—Schwadowitz von Westböhmen, Rossitz—Oslawan und Mähren—Schlesien—Westgalizien einheitlich und sehr übersichtlich dargestellt sind.

Es wurde eine Darstellung in Farben (beziehungsweise Punkte, Schraffen und Raster und volltöniges Rot) gewählt, deren jede ein gewisses Intervall an Kohlenmächtigkeit bezeichnet, und zwar: unter 1 *m*, 1—5, 5—10, 10—15, beziehungsweise 20, 20—30, 30—40, 40—50, 50—60 und über 60 *m*.

Die Feststellung der Kohlenmächtigkeit erfolgte durch Summierung der übereinander lagernden Kohlenbänke unter Vernachlässigung aller weniger als 30 *cm* dicken Bänke, soweit diese nicht zu einem bauwürdigen Flöz gehören.

Hinsichtlich der Tiefen wurde bis 1200 *m* gegangen.

Breitengrade betragender Entfernung von ihrer Bildungsstätte liegen, werden alle paläogeographischen Rekonstruktionen sinn- und zwecklos und versiegt für die Paläoklimatologie ihr wichtigster Lebensquell.

Aus dieser Darstellung sowie aus dem Text erhellt, daß das mährisch-schlesisch-westgalizische Steinkohlenrevier das weitaus wichtigste ist; entfallen doch von den 28 Milliarden Tonnen Steinkohle, die der Verfasser für Österreich annimmt, etwa 27 Milliarden auf dieses Revier.

Außer den auf den Karten zur Darstellung gelangten Angaben über die Kohlenmächtigkeiten der einzelnen Reviere, die als nachgewiesen angenommen werden können, finden sich im Text auch Hinweise, wie weit sich die einzelnen Vorkommen noch über das Gebiet hinaus erstrecken können, das heute als ihre Grenze gilt, und auf die Entdeckung eines ganz neuen Steinkohlenterrains in Galizien. (R. J. Schubert.)

W. Petrascheck. Die Steinkohlenfelder am Donau-Weichsel-Kanal. Mitteilungen des Zentralvereines für Fluß- und Kanalschiffahrt in Österreich, Wien 1908, Nr. 68, pag. 2152—2159. Mit einer Kartenbeilage.

Mit Bezug auf das Kanalprojekt Oderberg—Krakau werden die an dieser Teilstrecke des geplanten Donau-Weichsel-Kanals liegenden Kohlenfelder in ähnlicher Weise behandelt wie in der Österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen 1908.

Über die Kohlenfelder selbst werden einige neue Daten gebracht und es wird darauf hingewiesen, daß Galizien vermöge seines sehr bedeutenden Steinkohlenvermögens bestimmt ist, den hervorragendsten Platz unter den österreichischen Steinkohlenländern einzunehmen. Denn bei gleich vorsichtiger Schätzung nimmt Verfasser

für ganz Österreich . . . . 28·0 Milliarden Tonnen Steinkohle
für das mährisch-schlesisch-galizische Revier 27·0 „ „ „
und für Westgalizien allein . . . . 24·9 „ „ „ an.

(R. J. Schubert.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N°. 13. 1909.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Bericht vom 31. Oktober 1909.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Robert W. Clark. Beiträge zur Petrographie der Eruptivgesteine Kärntens.

Herr Berghauptmann Hofrat Dr. Canaval in Klagenfurt hatte bei der Untersuchung von Erzlagerstätten mehrfach Gelegenheit, im Zusammenhang mit diesen interessante gang- und deckenförmig auftretende Eruptivgesteine zu beobachten, die er in seinen einschlägigen Publikationen kurz charakterisierte und deren genauere petrographische Untersuchung er freundlichst dem Verfasser überließ. Für die Übersendung des reichhaltigen Materials möge ihm hier der beste Dank ausgesprochen werden.

Es handelt sich hauptsächlich um zwei Gebiete, deren Erzvorkommnisse von Canaval eingehender studiert wurden. Das eine in der Umgebung von Prävali [1], das andere in dem Gebirgsstock zwischen Möll und Drautal [2], welcher ostwestlich von Sachsenburg bis Dölsach sich erstreckt.

1. Porphyrite aus der Umgebung von Prävali.

Aus der Umgebung von Prävali liegen Gesteine vor vom Stoppar-Graben, von der Enzi-Hube nächst dem früheren Raffinierwerke und von Liescha.

[1] R. Canaval. Zur Kenntnis der dioritischen Gesteine in der Umgebung von Prävali in Kärnten, Carinthia 1897, II., Nr. 43.

[2] R. Canaval, Die Erzvorkommen im Plattach und auf der Assamalm bei Greifenburg in Kärnten und die sie begleitenden Porphyrgesteine. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1895. XLV, 103; und Zur Kenntnis der Erzvorkommen in der Umgebung von Irschen und Zwickenburg bei Oberdrauburg in Kärnten. Jahrb. Naturhist. Landesmus. Kärnten, 1899, XXV.

a) Die Gesteine des Stoppar-Grabens. Die Gesteine des Stoppar-Grabens entstammen der von Canaval als obere Decke bezeichneten porphyrischen Gesteinsmasse und deren Kontaktzone. Die vom oberen Kontakt herrührenden Nebengesteine zeigen den normalen Charakter echter Quarzphyllite mit deutlichen Injektionen. Stark kataklastischer Quarz, verzahnt, teils grob, teils feinkörnig, bildet die Hauptmasse des Gesteines neben wenig Albit oder Albit-Oligoklas. Muskovit, Biotit und Chlorit, letzterer oft aus dem Biotit entstanden, sind durch die Gesteine verbreitet; außerdem findet sich überall etwas Rutil, Zirkon, Apatit und Turmalin, sowie Infiltrationen von Karbonaten; ferner sind die Gesteine gleichmäßig mit Graphit bestäubt. Abgesehen von einer deutlichen Schwefelkiesimprägnation in dem direkten Hangenden der Porphyritmasse findet man gegenüber von weiter entfernten Stücken keine auf die Kontaktwirkung des Porphyrits zurückzuführende Erscheinung; vom Kontakt weiter entfernte Schiefer sind etwas reicher an Chloritoid.

Die Hauptmasse des Porphyrits gehört zum Quarzdioritporphyrit mit ziemlich feinkörniger grünlichgrauer Grundmasse und makroskopisch hervortretenden Einsprenglingen von trübem Feldspat und brauner Hornblende.

Gegen den Hangendkontakt zu wird die Grundmasse feinkörniger bis dicht und auch die Einsprenglinge nehmen an Größe ab. Andeutungen von Mandelsteinstruktur sind allenthalben vorhanden und von Karbonaten im Gemenge mit Quarz und Chlorit erfüllt. Die Feldspateinsprenglinge sind stark zersetzt, meist intensiv serizitisiert, manchmal auch unter kräftiger Ausscheidung von Kalkspat. Soweit ihre Bestimmung noch möglich war, gehören sie durchschnittlich kalkreichen Gliedern, etwa dem Labrador an, nur in der Probe vom Liegendkontakt ist schwächer lichtbrechender Plagioklas vorhanden. Die dunklen Einsprenglinge sind ausschließlich Hornblende in zonar aufgebauten, frischen, prismatischen Zwillingen von brauner bis braungrüner Farbe. Außerdem trifft man etwas verrostetes Magneteisen, sowie Titaneisen und Titanit. Auch rostige sulfidische Erze sind vorhanden. Die Grundmasse ist so feinkörnig, daß sie schwer definierbar wird. Sie besteht aus einem körnigen Aggregat von saurem Plagioklas, winzigen Mikrolithen von Hornblende oder Augit, die teilweise chloritisiert sind, sowie einer Ausfüllungsmasse von Quarz, welch letzterer sich am Hangendkontakt völlig verliert, so daß das Gestein hier in quarzfreien Porphyrit übergeht.

b) Gesteine von der Enzi-Hube. Die Proben des Nebengesteines zeigen sich als normale Quarzphyllite, wie sie oben charakterisiert wurden; nur im Liegendgestein der oberen Porphyritdecke stellt sich statt oder neben dem sonst vorhandenen Albit ein zwillingslamellierter Oligoklas-Andesin ein. Die Porphyrite selbst sind entschieden kieselsäurereicher als die vom vorigen Fundort. Der Quarz tritt in deutlich umgrenzten, korrodierten Einsprenglingen schon makroskopisch deutlich hervor neben Feldspat, der ebenso getrübt ist wie in den anderen Vorkommnissen; ferner sieht man Hornblendenadeln neben bräunlichgrünen, trüben, zersetzten Flecken. Unter dem Mikroskop erscheint der Quarz etwas katakla-

stisch. Der Plagioklas zeigt außer der Serizitbildung starke Saussuritisierung und dementsprechend haben die wenigen, noch klaren Reste niedere Lichtbrechung: zweifellos war es ursprünglich auch hier ein basischer Plagioklas. Außer den bei den zuerst beschriebenen Vorkommnissen vorhandenen akzessorischen Mineralien sind besonders große trübe Granaten zu erwähnen, die in mehreren Handstücken beobachtet wurden.

Die Hornblende ist nicht mehr so frisch, sie ist braungrün und teilweise in Pennin, Epidot und Kalkspat umgewandelt. Die trüben Flecken sind Pseudomorphosen nach Biotit, aus parallelschuppigem Pennin und viel Titansäuremineralien bestehend, und dazwischen strahlige Aggregate von starker Lichtbrechung aufweisend, welche am ehesten mit Prehnit übereinstimmen. Diese verschiedenen Zersetzungsprodukte finden sich auch in der Grundmasse, die öfter stark mit Kalkspat imprägniert ist und ihrem Gehalt an Chlorit den makroskopisch hervortretenden Grünsteinhabitus verdankt. In der Grundmasse ist außerdem stets Plagioklas und Quarz vorhanden, in einigen Stücken auch deutlich kenntlicher Orthoklas in größerer Menge, so daß die hier vorliegenden Gesteine von Quarzdioritporphyriten zu Tonalitporphyriten variieren.

c) Gesteine von Liescha. Auch von diesem Vorkommnis liegt eine Probe des Nebengesteines vor. Es ist ein ganz normaler Quarzphyllit mit Augen von Quarz, sonst in seiner Zusammensetzung mit den mehrfach besprochenen übereinstimmend. Makroskopisch tritt in den Porphyren auch hier stets Quarz in Einsprenglingen hervor neben trübem Feldspat, Hornblendekristallen, schmutziggrünen Flecken und Granat. Gegenüber von den Quarzdioritporphyriten der Enzi-Hube unterscheiden sich diese Gesteine fast nur durch das Auftreten größerer Individuen von Klinozoisit. Sonst sind Einsprenglinge und Grundmasse völlig mit jenen übereinstimmend. Auch ein Gestein mit der Etikette „aus Bleiburg in Kärnten", das vom Hornberg bei Bleiburg stammt, erinnert aufs vollständigste an die Gesteine der Enzi-Hube, nur ist es mehr dem Tonalitporphyrit genähert und die Einsprenglinge von Biotit sind noch teilweise erhalten.

2. Eruptivgesteine aus dem Gebirgsstocke zwischen Möll und Drautal.

Das Mölltal biegt bei Winklern nordöstlich von Lienz nach nordöstlicher Richtung, um zwischen Flattach und Obervellach wieder südöstliche Richtung anzunehmen, während gleichzeitig die Drau von Lienz aus bis Oberdrauburg südöstliche Richtung, dann bis gegen Lind rein östliche und bis zur Mündung der Möll bei Sachsenburg annähernd nördliche Richtung aufweist. So wird von diesen beiden Flüssen ein elliptisches Gebiet eingeschlossen, das nördlich im Polinik (2780 *m*), im Zentrum etwa im Kreuzeck (2697 *m*) und gegen Süden zu im Hochkreuz (2704 *m*) und im Großen Grakofel (2549 *m*) kulminiert. Aus den verschiedenen Gräben, welche aus dem viel gegliederten Gebirgs-

stocke zur Möll und Drau herabziehen, liegen eine ganze Reihe von Gesteinsproben vor, welche, abgesehen von den körnigen Gesteinen des Grakofels, porphyritischer Natur sind und, nach den Nebengesteinsproben zu schließen, ähnlich jenen der Umgebung von Prävali im Quarzphyllit auftreten, welcher durch das Eindringen der meist gangförmigen Porphyrite ebenso wie im ersten Gebiete keine bemerkenswerten Veränderungen erlitten hat.

a) Gesteine des Seebachs im Teichelgraben. Aus diesem nordöstlich gegen die Möll zu streichenden Tale liegen zwei deutlich porphyrisch entwickelte Gesteine vor: das eine mit mehr körniger Grundmasse ist ein saussuritisierter Dioritporphyrit, dessen makroskopisch erkennbare saussuritisierte Plagioklase und braune Hornblenden in einer körnigen, graulichgrünen Grundmasse liegen. Plagioklase in gewöhnlichen Umwandlungsformen, frische braune Hornblende in langprismatischen, zwillingslamellierten Kristallen, die öfters blaue Enden zeigen, und die Pseudomorphosen von Pennin mit Prehnit bilden die Einsprenglinge. Epidot ist in Kristallen und regellosen Massen, vermutlich sekundär, in größerer Menge vorhanden, und die etwas quarzhaltige Grundmasse besteht aus Plagioklas und Hornblende mit Pennin und einem prehnitähnlichen Mineral. Das andere Gestein, welches Canaval als Tonalitporphyrit bezeichnet, ist bedeutend quarzreicher und man sieht unter dem Mikroskop, daß ein großer Teil des Quarzes sekundär infiltriert ist. Große Einsprenglinge von Plagioklas sind auch hier in Saussurit und Serizit verändert, daneben aber sind kleine klare Kriställchen von Plagioklas vorhanden. Die Hornblende beginnt sich in Pennin umzuwandeln. Zahlreiche regellose Flecken von Magnetkies und wiederum Epidot in größeren Mengen als sekundäres Produkt sind erkennbar. Die quarzhaltige Grundmasse hat normale Beschaffenheit und das ganze Gestein ist Quarzdioritporphyrit.

b) Niklaital. Aus dem Niklaital, das vom Grakofel ostwärts gegen Sachsenburg zieht und dort in die Drau mündet, liegt ein granatführender Quarzdioritporphyrit vor, der als Geschiebe im Bach gefunden wurde. Quarz findet sich in diesem in ziemlich großen Einsprenglingen. Die Kristalle von Plagioklas sind sehr stark serizitisiert und saussuritisiert und nicht mehr genau bestimmbar. Von basischen Mineralien sind nur Biotitpseudomorphosen der gewöhnlichen Beschaffenheit vorhanden; auch in der sonst normal entwickelten Grundmasse findet sich keine Hornblende.

c) Grakofel. Die Gesteine des Grakofels selbst, welche zur Untersuchung vorliegen, haben äußerlich schon rein körniges Aussehen und den Charakter von Dioriten. Unter dem Mikroskop erkennt man einen ziemlich bedeutenden Quarzgehalt, der stellenweise auch pegmatitartig mit dem Plagioklas verwachsen ist. Der Feldspat ist in mehr oder minder grobschuppige Aggregate von Serizit umgewandelt, welche von büschelförmigem Saussurit durchsetzt sind. Seine Reste sind, der Lichtbrechung nach zu schließen, dem Albit nahestehend. Als dunkler Gemengteil findet sich teils Hornblende, teils Biotit; erstere lichtgrün, ganz löcherig von

Quarzeinschlüssen, auch von Sagenitskeletten durchsetzt, ist ziemlich frisch. Am Biotit dagegen findet sich meist die charakteristische Umwandlung in Pennin mit Titansäureausscheidungen, außerdem beobachtet man in nicht geringer Menge Klinozoisit und Klinochlor, die wohl auch als sekundäre Mineralien zu deuten sind, ferner Granat in größeren oder kleineren Individuen, Titaneisen mit Titanitrand und Leukoxenbildung und daneben besonders reichlich Rutil. Zirkon, Apatit und Magneteisen sind überall vorhanden, auch Schwefelkies fehlt nicht und der Kalkspat bildet teils ein gleichmäßiges Infiltrationsprodukt durch das ganze Gestein, teils durchsetzt er es in feinen parallelen Adern.

d) Gragraben. Vom Grakofel führt der Gragraben nach Steinfeld im Drautal. Es liegen zwei Gesteine vor: das eine, welches als Geschiebe am „St. Veit-Stollen am Südabhange des Grakofels" gefunden wurde, ist ein durchaus normaler, granatführender Quarzdioritporphyrit, hornblendefrei, mit etwas bräunlichem Orthit, sonst von normaler Beschaffenheit. Das andere stammt aus Blöcken „in der Gegend des alten Pochers am Südfuße des Grakofels". Dieses unterscheidet sich vom ersteren durch das besonders starke Hervortreten der Einsprenglinge in der stark grünsteinartigen Grundmasse. Unter dem Mikroskop erscheinen die massenhaften, meist leistenförmigen Feldspäte völlig in großschuppigen Serizit umgewandelt. Dagegen sind die großen Mengen von Hornblendeeinsprenglingen vollständig frisch in klaren, braunen, zonar aufgebauten Individuen. Daneben finden sich große Kristalle von Augit in beginnender Umwandlung zu Pennin mit Zwillingen nach der Querfläche. Kalkspat ist regellos und reichlich im Gestein verteilt, auch als Pseudomorphose nach Plagioklas. Ein weiteres sekundares Mineral ist der Schwefelkies. Die Grundmasse, die etwas Intersertalstruktur erkennen läßt, ist fast ganz zu Chlorit geworden. Das Gestein trägt zweifellos etwas lamprophyrischen Charakter an sich und kann etwa als Hornblendeporphyrit bezeichnet werden.

e) Gnoppnitztal. Aus der Umgebung des bei Greifenburg mündenden Gnoppnitztales liegen Gesteine vor von der Assamalm am Ostfuße des dem Plattachkofel vorgelagerten Schwarzsteinkofels. Die Nebengesteine der Eruptivgänge („vom untersten" und „vom obersten Stollen") sind ganz normale, mit Quarz injizierte Quarzphyllite. Die Eruptivgesteine sind Porphyrite von meist so stark umgewandelter Beschaffenheit, daß ihre ursprüngliche Zusammensetzung nicht mehr erkennbar ist. Sie sind porphyrisch mit feinkörniger bis ganz dichter Grundmasse. Quarz, völlig zerstörte Feldspäte und dunkle Flecken bilden die Einsprenglinge, neben welchen noch Granat und Schwefelkies sich makroskopisch deutlich abheben. Unter dem Mikroskop sieht man den weitgehenden Zersetzungszustand der Gesteine. Saussurit, Serizit und Kalkspat sind an Stelle der Plagioklase getreten; die Glimmer sind ausgebleicht, zu Pennin. Kalkspat und Quarz zersetzt, mit viel Titansäureausscheidungen, während der Granat frisch geblieben ist. Magneteisen und durch Leukoxenbildung gekennzeichnetes Titaneisen sind reich-

lichst vorhanden. Die Grundmasse ist stets quarzhaltig und besteht meist aus Serizit, Pennin, Prehnit und Kalkspat. Nur in einem Gestein war mit Sicherheit das Zusammenvorkommen des Plagioklases mit Orthoklas noch festzustellen, so daß die Gesteine in der Hauptsache wohl Tonalitporphyrite waren.

f) Drasnitztal. Vom Hochkreuz nach Süden gegen Vellach zieht sich das Drasnitztal, aus dessen östlichem Seitental, dem Kirschental, einige Gesteine untersucht wurden, und zwar solche „vom obersten Anbruch im Bergbaugebiet", sowie aus einem Graben „östlich vom Philippistollen". Beide sind echte Tonalitporphyrite; das letztere mit etwas mehr körniger, das erstere mit dichterer Grundmasse. Einsprenglinge sind teilweise resorbierte Quarze, stark zersetzte, zonar aufgebaute Plagioklase und die gewöhnlichen Pseudomorphosen nach Biotit. Die Grundmasse ist stets quarz- und orthoklasführend, sonst stark zersetzt.

Viel frischer ist eine aus einem Felsblock im Gurskenbach, der von Westen her in die Drasnitz fällt, stammende Gesteinsprobe. Ein Quarzdioritporphyrit mit vielen Quarzeinsprenglingen, noch teilweise frischem Plagioklas und öfters völlig klarem Biotit; auch in der aus Quarz, Plagioklas und Biotit bestehenden Grundmasse ist von Umwandlungsprodukten nur Pennin vorhanden.

g) Scharnik. Das Drasnitztal wird gegen Westen vom Scharnik (2651 *m*) überragt, welchem der Rothwieland nach Süden vorgelagert ist. Von der Scharte zwischen beiden wurden zwei Gesteinsproben untersucht, beide normal porphyrisch entwickelt mit Quarz, veränderten Feldspäten und Biotitpseudomorphosen als Einsprenglingen. In der von Serizit und Chlorit durchsetzten Grundmasse konnte in dem einen Gestein, welches „aus den lagenartigen Apophysen" stammt, Orthoklas in größerer Menge nachgewiesen werden. Es ist also ein Tonalitporphyrit. Im anderen „aus dem gangartigen Porphyrit" war Orthoklas nicht zu finden und man bezeichnet es daher als Quarzdioritporphyrit.

Vom Rothwieland selbst stammt ein dem letzteren Gestein sehr ähnliches Vorkommnis, welches „unterhalb der Spitze" geschlagen ist. Ein anderes dagegen „nächst der Streibelkammer" unterscheidet sich von allen bisher beschriebenen Gesteinen durch das Auftreten von klaren Einsprenglingen von Orthoklas, während in der Grundmasse dieses Mineral nicht nachgewiesen werden konnte.

h) Umgebung von Zwickenberg bei Oberdrauburg. Von verschiedenen Punkten der Umgebung von Zwickenberg liegen Gesteine vor: beim „Bauer Braunecker vulgo Simoner" stehen normale Quarzdioritporphyrite an, mit bald mehr körniger, bald dichter Grundmasse, bald stark zersetzt und mit Kalkspat infiltriert, bald wiederum ziemlich frisch mit klarem Biotit. Das Liegende bildet ein normaler Quarzphyllit.

Von diesen Verhältnissen unterscheiden sich die Gesteine im „Nußbaumer Graben" nur dadurch, daß die Grundmasse des Porphyrits wieder orthoklasführend ist, also zum Tonalitporphyrit gehört. Und ähnlich diesem ist ein Gestein aus dem „Saubachgraben

nächst dem Fundkofel bei Zwickenberg", welches auch reichlich Magnetkies enthält.

Eine weitere Reihe von Gesteinen stammt aus dem Abweger Mühlbachl zwischen Zwickenberg und Strieden, wo ein Tonalitporphyrit, ziemlich stark umgewandelt, innerhalb von Quarzphyllit aufsetzt, welch letzterer namentlich am Nordkontakt durch Haufwerke von Granat ausgezeichnet ist. Endlich ist noch ein Gestein zu erwähnen, das „eine ungefähr 3 *m* breite und nach oben in beiläufig 20 *m* Höhe sich auskeilende Apophyse im sogenannten Hölgraben, einem von Strieden zum Saubach herabreichenden Wasserriß nordöstlich vom neuen Berghause am Fundkofel" bildet. Es ist ein mit Schwefelkies imprägniertes, deutlich fluidales porphyrisches Gestein, grünlichgrau und vollständig zersetzt. Unter dem Mikroskop beobachtet man Biotit und Plagioklas als Einsprenglinge, meist völlig zersetzt, Quarz und Kalkspat als Sekundärbildungen, auch als Ausfüllung von Mandelräumen in einer quarzarmen, stark umgewandelten Grundmasse. Es ist wohl ein Dioritporphyrit gewesen.

i) Iselsberg zwischen Dölsach und Winklern. Von hier konnten zwei Tonalitporphyrite untersucht werden, welche aus dem Erratikum stammen. Das eine am „Wege vom Iselsberg nach Winklern" zeigt Einsprenglinge von basischem Plagioklas und braune Hornblende, ersterer stellenweise serizitisiert, letztere etwas in Chlorit umgewandelt, daneben die bekannten Pseudomorphosen nach Biotit. Einzelne Granaten treten makroskopisch hervor. Die Grundmasse besteht vorherrschend aus einem granophyrischen Aggregat von Quarz und Orthoklas, daneben finden sich Plagioklas, Hornblende und verschiedene Zersetzungsprodukte.

Das andere Gestein „an der Straße von dem Badhaus längs dem Waldrande nach Süden" ist ein verhältnismäßig frisches Gestein mit zonaren Plagioklasen, deren äußerste Ränder etwa die Lichtbrechung des Kanadabalsams haben, ferner mit großen klaren Kristallen von Biotit, die reich an Einschlüssen sind. Daneben finden sich auch die bekannten Biotitpseudomorphosen. Die Grundmasse ist quarz- und orthoklashaltig, sonst von normaler Zusammensetzung.

München, Petrographisches Seminar, Juli 1909.

Dr. W. Petrascheck. Über permische Kupfererze Nordostböhmens.

Wie so häufig in Schichten des Rotliegenden, so begegnet man auch in denjenigen des nordöstlichen Böhmens mancherlei Vorkommnissen von Kupfererzen, über deren Entstehungsart verschiedene Ansichten laut geworden sind. Ich selbst bin der Frage, ob die Erze sedimentären oder epigenetischen Ursprunges sind, schon einmal näher getreten[1]). Bei Besprechung der Mineralquellen der Gegend

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1903, pag. 471, und 1904, pag. 532.

von Nachod und Kudowa erwähnte ich, daß das Wasser der Třtitzer Quelle nach einer mir zur Verfügung gestellten Analyse neben anderen Schwermetallen auch Kupfer enthalten soll. Ich wies ferner darauf hin, daß bei Saugwitz unweit Eipel Kupfererze in einer Verruschelungszone auftreten, die ganz in der Nähe der Hronov-Parschnitzer Verwerfung dieser parallel läuft. Es lag auf der Hand, diese Verruschelungszone in Altersbeziehung zu dem postkretazischen Hronov-Parschnitzer Bruch zu setzen, und so warf ich die Frage auf, ob die Kupfererze, die hier im Rotliegenden aufsetzen, nicht zum Teil jünger, ja wesentlich jünger als dieses sind.

Meine Kartierungen im Perm und Karbon Nordostböhmens boten seitdem wiederholt Gelegenheit, das Auftreten der Kupfererze zu studieren. Lediglich für die östlich des Meridians von Pilnikau liegenden Gebiete ist aber meine geologische Aufnahme bislang zum Abschluß gekommen und so gehe ich auch nur auf die daselbst gemachten Wahrnehmungen ein. Für die bekannteren, westlich dieses Meridians liegenden Lagerstätten von Kalna, Hermannseifen etc. sind noch weitere Beobachtungen notwendig. Teilweise werden diese durch eine neuere, auch manche der hier erwähnten Vorkommnisse behandelnde Studie V. Rosickýs[1]) erbracht. Indem ich auf diese Arbeit verweise, will ich gleich hier konstatieren, daß ich mich mit deren Verfasser in Übereinstimmung befinde, indem wir beide die fraglichen Lagerstätten als epigenetisch auffassen.

Da ganz in der Nähe der Eisensäuerlinge von Bielowes in einem Granitporphyr Calcit, Braunspat und Eisenocker führende Klüfte aufsetzen und daselbst hie und da auch Kupfererze einbrechen, schien es mir nicht überflüssig zu sein, das Mineralwasser von Bielowes auf *Cu* zu prüfen. Herr Regierungsrat v. John hatte die Freundlichkeit, dies am Wasser der Idaquelle zu tun, konnte jedoch kein *Cu* darin nachweisen. Hierauf bezog ich ein größeres Quantum (50 *l*) des Mineralwassers von Třtitz. Aber auch hierin konnte Herr v. John zwar kein *Cu* finden, jedoch war Nickel in geringer Menge gewichtsanalytisch zu bestimmen. Wenn dies nun auch beweist, daß die mit noch größeren Wasserquantitäten angestellten Beobachtungen Erichs über das Vorkommen von Schwermetallen im Třtitzer Mineralwasser nicht bedeutungslos sind, so verlohnte es doch nicht, deren Vorkommen durch weitere Untersuchungen nachzugehen, da die Metalle ebensogut aus Lagerstätten in das Wasser kommen können wie umgekehrt.

Auch die Frage, ob es wirklich postkretazische Kupfererzlagerstätten gibt, klärte sich im Verlaufe der geologischen Kartierungen. Der lange schmale Hronov-Parschnitzer Graben ist postkretazisch. Aber seine erste Anlage ist viel älter, nämlich permisch. Der südliche Grabenbruch klingt bei Saugwitz in eine Flexur der Kreideschichten aus. Unter dieser Flexur kommt aber im Aupatale eine Verwerfung permischer Schichten zutage, deren Sprunghöhe größer ist als diejenige der Kreideflexur darüber. Aus den Lagerungsverhältnissen zu beiden

[1]) Über die Genesis der Kupfererze im nordöstlichen Böhmen. Bulletin international de l'Académie des Sciences de Bohême 1906.

Seiten des Hexensteinzuges folgt, daß diese Schichtenverschiebungen sich zur Zeit des obersten Rotliegenden vollzogen haben müssen. Die erzführende Verruschelungszone von Saugwitz braucht also nicht auf den postkretazischen Bruch bezogen zu werden, sie kann auf die permische Dislokation zurückgeführt werden.

Naturgemäß fand ich bei der geologischen Aufnahme der Tagesoberfläche hauptsächlich oxydische Kupfererze, vor allem Malachitimprägnationen. Nur in einzelnen Fällen, wo größere Aufschlüsse geschaffen worden waren, konnten auch die primären sulfidischen Erze bemerkt werden. Da aber solche oxydische Erze, zumal wenn sie in nur geringer Menge oder in Spuren vorkommen, sehr leicht durch das auf Klüften oder Schichtflächen zirkulierende Wasser verschleppt werden können, so ist der Niveauunbeständigkeit solcher Kupfervorkommnisse kein besonderer Wert beizulegen. Wenn ich auch Stelzner-Bergeat [1]) vollkommen beistimme, daß aus der Niveauunbeständigkeit der Kupfervorkommnisse kein Beweis wider die Syngenesis abgeleitet werden kann, da diese Unbeständigkeit ja auch dahin gedeutet werden kann, daß zu wiederholtenmalen die Verhältnisse der Bildung von Kupfererzen günstig waren, so verlohnt es mir doch darauf hinzuweisen, in wie hohem Grade die Kupfererze in dem bisher kartierten Gebiete von jedem geologischen Niveau unabhängig sind. Sie sind vom mittleren Karbon bis zum alleroberstenPerm auf eine Schichtenmächtigkeit von 3500—4000 *m* verteilt.

An folgenden Orten fand ich Kupfererze auf:

Bielowes, auf Klüften im Granitporphyr, Kupferglanz und Cuprit, Malachit, Olivenit und Tirolit [2]). Der Porphyr ist älter als das Oberrotliegende.

Parschnitz, im Petersdorfer Tale auf Ausbissen der Schatzlarer Flöze im Bahneinschnitt.

Klein-Schwadowitz, im Idastollen. Sandsteine der Schatzlarer Schichten sind auf Klüften und seitlich derselben mit Malachit imprägniert.

Petersdorf, im Porphyr, der dicht an der Grenze von Schatzlarer und Schwadowitzer Schichten ein Lager bildet. Schon im Sommer 1903 bemerkte ich auf Klüften das Auftreten von Malachit. Im Frühjahre 1908 wurde das Vorkommnis beim Eisenbahnbau durch einen tiefen Einschnitt besser aufgeschlossen. Im Porphyr setzen Klüfte auf, die von weißem Kalzit erfüllt sind, in dem kleine (bis erbsengroße) Körner von Kupferkies einbrechen.

Hertin. Die Kohle (Schwadowitzer Schichten des Benignestollens) erwies sich seinerzeit als nicht unbeträchtlich mit Kupfer imprägniert.

[1]) Erzlagerstätten, pag. 391.

[2]) Die beiden zuletzt genannten Minerale wurden hier zuerst durch Rosický nachgewiesen. Ich kann deren Vorkommen aus späteren eigenen Funden bestätigen.

Bohdaschin. Die Schwadowitzer Flöze der Josefi-Grube zeigen am Ausbiß leichten Malachitanflug.

Wüstrey, Jibka, Radowenz und Teichwasser. Auf den Radowenzer Flözen sind am Ausbiß oder auf den Halden alter Schurfbaue Spuren von Malachit zu bemerken.

Böhm.-Wernersdorf. Im Unterrotliegenden liegt hier die bekannte, schon von Gürich[1]) genauer beschriebene Lagerstätte, auf die unten nochmals näher eingegangen werden soll.

Qualisch. Auf einem Kalk des mittleren Rotliegenden werden beim Pfarrkreuz Malachitspuren gefunden.

Rothkostelètz. In der Sandsteinzone des Oberrotliegenden wurden beim Schleusenbau Sandsteine mit leichten Malachitimprägnationen ausgegraben.

Saugwitz. Schon eingangs wurde die Verruschelungszone erwähnt, die hier in der Kalksandsteinzone des Oberrotliegenden aufsetzt. Es wurden hier die Matthias-Maßen verliehen. Stollen und Luftschacht sind verbrochen. Auf der Halde findet man Malachitimprägnationen.

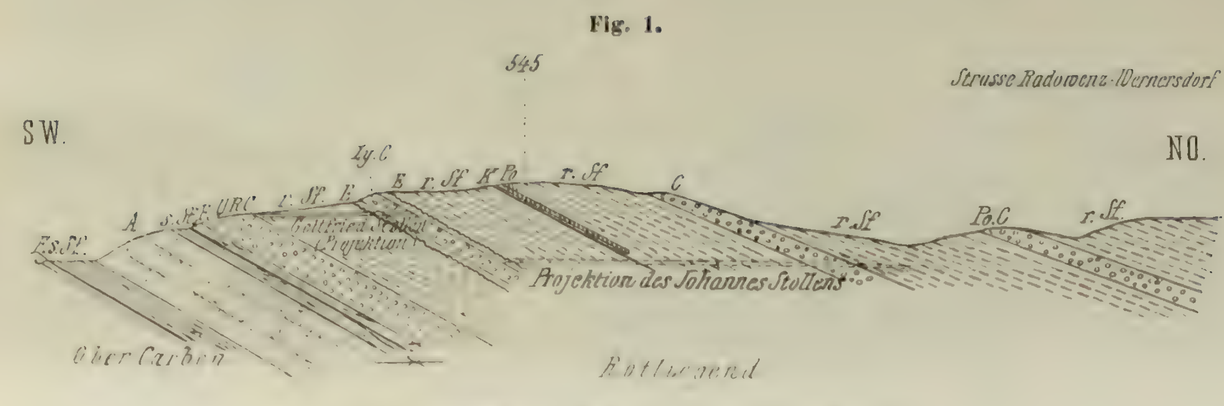
Radowenz. Vor dem hohen Bahndamm schneidet die Lokalbahn die dolomitische Arkose der Schömberger Schichten an. Auf Klüften derselben findet sich leichter Malachitanflug. Ein alter Stollen zeugt davon, daß dieses Vorkommnis einst beschürft wurde.

So geringfügig nun auch diese Kupfervorkommnisse sind, so sind einige derselben doch nicht ohne Interesse für die Genesis. Zunächst muß konstatiert werden, daß sulfidische Erze nur in oder in der Nähe von Eruptivgesteinen beobachtet werden. Allerdings waren daselbst auch die Aufschlüsse am vollkommensten und wäre es immerhin denkbar, daß auch an einem anderen der angeführten Orte bei weiterem Eindringen sulfidische Erze gefunden werden könnten. Etliche der beobachteten Malachitimprägnationen treten in der Nähe von Verwerfungen auf.

Auffallend, jedoch durch die reduzierende Wirkung der organischen Substanz leicht erklärlich ist, daß auf beträchtliche streichende Entfernungen hin in den Kohlenflözen immer wieder Spuren Kupfers gefunden werden. Am bedeutendsten war der Kupfergehalt in der Kohle des Benignestollens. Eine Zeitlang wurde die Asche der dortigen Flöze auf *Cu* und *Ag* verarbeitet. Nach gefälligen Mitteilungen des Herrn Markscheider Irmann in Klein-Schwadowitz enthielt die Kohle 17% Asche, darin 2·4% *Cu*. Es entzieht sich der genauen Beurteilung, wie viel pflanzliche Trockensubstanz zur Bildung einer gewissen Steinkohlenmenge nötig ist. Würde das fünffache Gewicht notwendig sein, so kämen 0·08% *Cu* auf die Pflanzentrockensubstanz, aus der das autochthone Flöz entstanden ist. Wenn nun auch einzelne Fälle bekannt geworden sind, in denen Pflanzen in ihren Geweben merkwürdig hohe *Cu*-Gehalte aufgespeichert haben, so ist es doch kaum möglich, einen so hohen *Cu*-Gehalt in der Pflanzenmasse, aus

[1]) Zeitschrift für praktische Geologie 1893, pag. 370.

Fig. 1.



Profil durch das Rotliegende von Böhm.-Wernersdorf.

(1:8333.)

Zeichenerklärung:

A. = Arkose.
s. Sf. = Sandige Schiefertone } Oberkarbon.
F. = Flöze
URC. = Unterrotliegendes Konglomerat.
r. Sf. = Rote Schiefertone und weiche rote Sandsteine.

E. = Erzlager.
Ly. C. = Lyditkonglomerat.
K. = Kalk.
Po. = Porphyr.
C. = Konglomerate und Arkosen.
Po. C. = Porphyrkonglomerat.

der die Kohle gebildet wurde, vorauszusetzen, denn Lösungen von *Cu*-Salzen sind für den pflanzlichen Organismus schon in großer Verdünnung von derart intensiver Giftwirkung, daß alle Vegetation sofort zum Absterben gebracht worden wäre. Der *Cu*-Gehalt der Steinkohle macht es also selbst wahrscheinlich, daß er erst nachträglich in das Flöz hinein gekommen ist.

Auch für die Lagerstätte von Wernersdorf, für welche die syngenetische Entstehung von mehreren Autoren angenommen wurde (Gürich, Stelzner-Bergeat, Herbing[1]), läßt sich die Epigenesis untrüglich nachweisen.

Genau in derselben Position, in der Dathe[2]) im Unterrotliegenden von Neurode das Lyditkonglomerat $r\, u_1\, \vartheta$ nachwies, tritt im Unterrotliegenden von Böhm.-Wernersdorf ein Konglomerat auf, das stellenweise, wie zwischen Wernersdorf und Jibka, auffallend viel Lyditgerölle enthält. Dieses Konglomerat, *LyC* in Figur 1 und 2, ist in rote Schieferletten eingelagert. An der beiderseitigen Berührungsfläche der 6—8 *m* dicken Konglomeratbank mit dem Letten liegt das Erz. In schwächerem Maße imprägniert es das Konglomerat, reichlicher den Letten, in dem sich außer der feinen, aus Pyrit- und Kupferglanz bestehenden Imprägnation auch noch bis handtellergroße, flache Kupferglanznieren finden. Die erzführende Lettenzone hebt sich sehr deutlich von dem tauben Letten ab, denn soweit die Imprägnation reicht, ist der ursprünglich rote Letten infolge Reduktion entfärbt (Fig. 3).

Es ist nun höchst bezeichnend zu sehen, daß die Grenze der liegenden Erzzone gegen den tauben Liegendletten und der hangenden Erzzone gegen den Hangendletten keine ebene Fläche ist, wie sie einem Flöz entsprechen würde, daß diese Grenzfläche vielmehr wellenförmig auf und ab verläuft, je nachdem die Imprägnation tiefer oder weniger tief von dem Konglomerat aus in das Nebengestein eingreift. Überdies ist auch diese wellenförmig verlaufende Grenze unscharf und verschwommen. Schon diese symmetrische Anordnung der Imprägnationen beiderseits der Konglomeratschicht, läßt darauf schließen, daß die Zufuhr der Schwermetalle von diesem Konglomerat aus erfolgte.

Es ist ferner sehr bezeichnend, daß in etwa 5 *km* streichender nordwestlicher Entfernung von dem ehemaligen Kupferbergbau unter demselben mit Leichtigkeit zu verfolgenden „Lyditkonglomerat" Schiefertone mit grauen Kalkkonkretionen auftreten, die in Größe und Aussehen den Erznieren durchaus ähneln. Aus diesen Kalknieren entwickelt sich weiterhin ein Kalkflöz, das zusammen mit Anthrakosienschiefern von Qualisch nach Albendorf streicht. Verfolgt man das „Lyditkonglomerat" nach SO, so findet man am Wege bei Kote 536 an seiner Basis einen in Fig. 4 abgebildeten Aufschluß, in dem ebenfalls und zwar rote Kalkknollen im Schieferton unter dem Konglomerat zu bemerken sind.

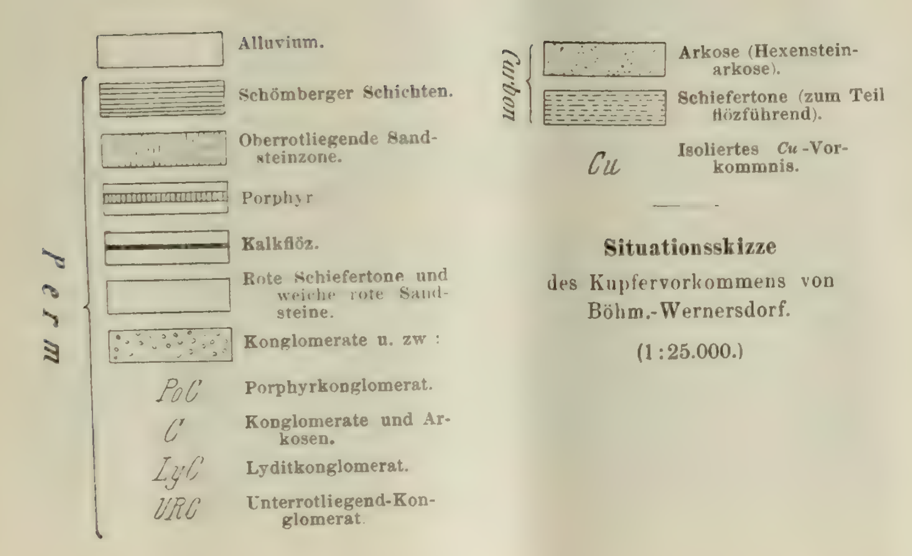
---

[1]) Zur Geologie des böhm.-schlesischen Grenzgebirges, Schles. Gesellsch. für vaterl. Kultur 1904, pag. 102.

[2]) Erläuterungen zu Blatt Neurode der geologischen Spezialkarte von Preußen.

Fig. 2.



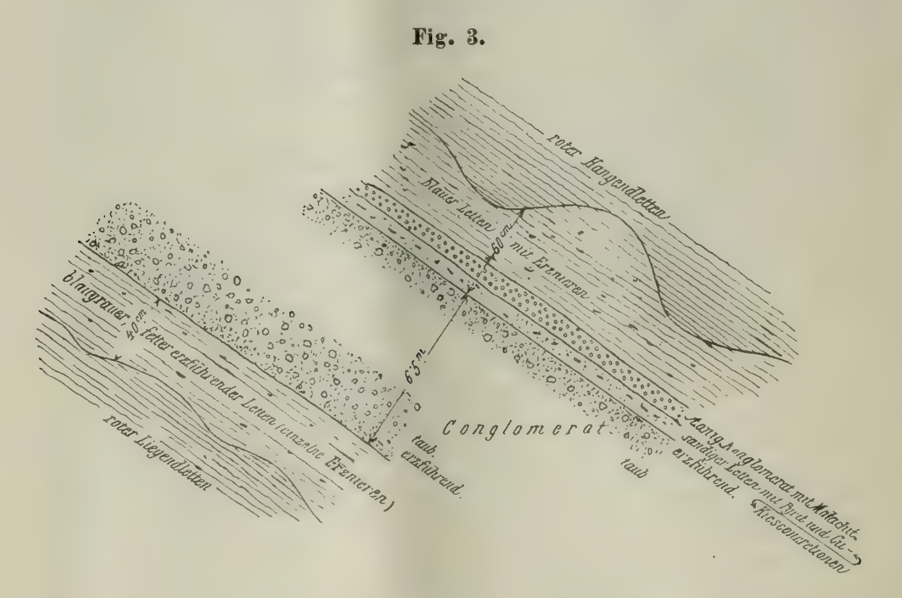


Situationsskizze
des Kupfervorkommens von Böhm.-Wernersdorf.
(1:25.000.)

Die Annahme, daß die Kupferkiesnieren durch Verdrängung des Kalkes solcher Kalknieren entstanden, also metasomatischer Entstehung sind, wurde durch die Untersuchung im Dünnschliff bestätigt, da das Innere dieser Nieren noch Reste des dichten Kalkes erkennen läßt.

Alle diese Merkmale setzen es außer Zweifel, daß es sich bei Böhmisch-Wernersdorf um epigenetische Erzlager handelt. Die Zufuhr der kupferführenden Lösungen erfolgte durch das Konglomerat. Teils infolge Adsorption, teils infolge der Verdrängung des Kalkes schied sich das Erz zu beiden Seiten des Kon-

Fig. 3.



Profil der Kupferkieslager von Böhm.-Wernersdorf.

(1:66·66.)

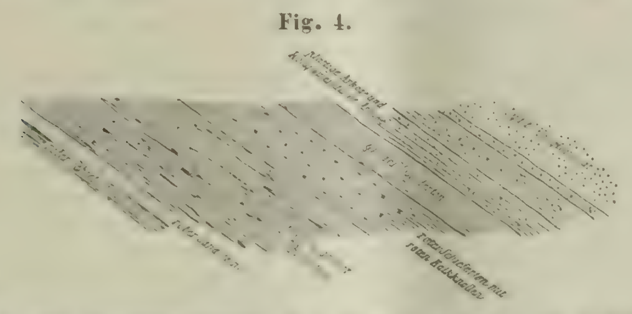
glomerats im Letten aus. In geringer Menge nur verblieb es in den beiderseitigen Salbändern des Konglomerats selbst.

Wie Gürich hervorhebt und mir auch von anderer Seite bestätigt wurde, wird die Imprägnation namentlich des Hangendlagers nach NW reicher. Man darf darum vermuten, daß von dieser Richtung her die Zufuhr erfolgte. Die Ausrichtung vom Gottfriedstollen aus stieß aber hier auf die Verwerfung, die auch ober Tags festzustellen ist und die, wie aus meiner Kartenskizze zu entnehmen ist, alle jüngeren, permischen Schichten beträchtlich ins Liegende verwirft. Auch die Ausrichtung in der Grube soll ergeben haben, daß das Lager ins Liegende verworfen wird und daß es jenseits des Bruches vertaubt. Ich selbst konnte, als ich im Herbste 1903 die damals schon sehr

baufällige Grube befuhr. diese Streckenorte nicht mehr besichtigen [1]). Die Verwerfung scheint sich aber in der Nähe des Lyditkonglomerats zu zersplittern. Zwar bemerkt man an der Tagesoberfläche, daß das Konglomerat plötzlich abschneidet. und sonach mag es in der Tat möglich sein. daß es ins Liegende verworfen wird; man kann dies aber an den Tagesaufschlüssen der kleinen Wiesenmulde nicht nachweisen. Auf jeden Fall aber kann ein nur etliche Meter breites Stück dieses Konglomerats derart verworfen sein, denn jenseits der Mulde streicht das Konglomerat in der direkten Verlängerung der südlich des Bruches befindlichen Ausbisse zutage aus. Ebensowenig wie an dem „Lyditkonglomerat" ist an dem Kalkflöz und an dem Porphyrlager eine nennenswerte Verschiebung nachweisbar. Lediglich die kleine Terrainmulde deutet darauf hin. daß die Fortsetzung der im NO nachweisbaren Verwerfung sich auch hier noch fühlbar macht.

Jenseits, nördlich des Bruches. ist bei dem Schachtzeichen III eine Sonde ausgehoben worden, die. als ich im Sommer 1907 hier die

Fig. 4.



Liegendes des Lyditkonglomerats bei Kote 536, südlich Böhm.-Wernersdorf.

(1 : 100.)

geologische Aufnahme machte, bereits zugeschüttet war. An dem Aushub konnte ich aber keine Spuren von Malachit bemerken. Ebensowenig fand ich solche, als ich weiter nach Nordwest gehend. die Ausbisse des Konglomerats untersuchte. Es spricht dies tatsächlich dafür, daß mit der Verwerfung eine Vertaubung eintritt.

Freilich muß ich hier einschalten, daß in der Richtung auf Radowenz zu die Aufschlüsse bald sehr schlecht werden. daß allmählich Wiesenland das Konglomerat verdeckt und dieses. wenn auch mit voller Sicherheit. schließlich doch nur an der Terrainform verfolgt werden kann. Ich will auch zu erwähnen nicht unterlassen, daß mir das Gerücht zu Ohren gekommen ist, daß in Radowenz in einem Brunnen Malachit gefunden worden sei. Dieser Brunnen aber steht wieder gerade auf dem „Lyditkonglomerat", das östlich dieses Ortes, wenn auch ohne auffallenden Lyditgehalt. wiederum gut aufgeschlossen ist. Da aber das Liegende des „Lyditkonglomerats" in den Hohlwegen nördlich der Straße Radowenz– Jibka aufgeschlossen ist und da

[1]) Da seit 1904 die Stollen verbrochen sind, lege ich Wert darauf, alles, was ich erheben konnte, zu fixieren.

ich darin keine Spuren von Kupfererzen fand, kann ich auch aus dem angeblichen Funde in dem Brunnen keine weiteren Hoffnungen abstrahieren. Wenn Gürich (pag. 371) es für nicht unangebracht findet, bei Radowenz in der Nähe des neben der Straße befindlichen Konglomeratfelsens auf Kupfer zu schürfen, so muß ich hinzufügen, daß in diesem Felsen nicht das erzführende, sondern das „Unterrotliegendkonglomerat“ (Liegendkonglomerat des Unterrotliegenden) ansteht. Das Lyditkonglomerat liegt erst im Hangenden des bereits von Gürich genannten Kalkes, der nicht mit dem Kalk von Wernersdorf-Jibka zu identifizieren ist.

Auffallend möchte es scheinen, daß bei Punkt I der Kartenskizze durch einen Stollen bei 20 *m* das Liegendlager angefahren worden sein soll. Es soll 1 *m* mächtig gewesen sein und 1·82 % Schliche mit 9·4 % *Cu*, also 0·17 % *Cu* im Roherz ergeben haben. Ob ein schmales, grabenartig verworfenes Stück des Erzlagers oder eine ähnliche Imprägnation am Liegendkonglomerat[1]) des Unterrotliegenden vorliegt, vermag ich nicht zu entscheiden, da dieser Schurfstollen längst schon unzugänglich ist, die Tagesaufschlüsse dortselbst, wie erwähnt, aber sehr ungünstig sind.

Auf jeden Fall lassen die bisherigen Aufschlüsse darauf schließen, daß die Erzführung mit der Verwerfung absetzt. Es liegt darum auf der Hand, anzunehmen, daß die Infiltration eben von dieser Verwerfung aus erfolgte. Was die Ursache war, daß diese sich nur nach einer Seite richtete, entzieht sich der Erklärung. Es mag allerdings auch nahe liegen, in dem Porphyr den Erzbringer zu suchen, denn es kann kaum Zufall sein, daß gerade dort, wo die Porphyrdecke den Schichten eingeschaltet ist, die Erzführung bedeutender ist.

Daß übrigens der Erzgehalt der Lager gering ist, geht aus folgenden Zahlen hervor, die ich mir mitgeteilten Unterlagen entnehme.

Aus dem Gottfriedstollen, der beide Erzlager aufschloß, wurden vom Liegendlager 5000 *kg* Roherz aufbereitet. Sie ergaben:

51·5 *kg* Setzschliche mit . . . 3·9 % *Cu*, 31·5 % *S* und 0·0037 % *Ag*
39·5 *kg* Stoßherdschliche mit 5·5 % *Cu*, 33·5 % *S* und 0·0045 % *Ag*.

Das Erzausbringen beträgt sonach 1·82 %, der *Cu*-Gehalt des Roherzes 0·08 %.

Ein Quadratmeter Lagerfläche schüttet durchschnittlich 16·9 *q* Roherz.

Der Johannesstollen schließt nur das Hangendlager 44 *m* unter der Gottfriedstollensohle auf. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 5 und 90 *cm*. Ein Aufbereitungsversuch mit 5000 *kg* Roherz ergab:

44 *kg* Setzschliche mit . . . 16·9 % *Cu*, 32 % *S* und 0·007 % *Ag*
und 45 *kg* Stoßherdschliche mit 11·8 % *Cu*, 27 % *S* und 0·003 % *Ag*.

Das Erzausbringen war also 1·78 % und der *Cu*-Gehalt des Roherzes 0·25 %. Dieser wesentlich höhere *Cu*-Gehalt ist durch das

[1]) Man darf sich dadurch nicht beirren lassen, daß gerade hier das Liegendkonglomerat des Unterrotliegenden lokal reich an Lydit ist.

reichlichere Vorkommen der Erznieren, die nach Gürich bis 14% *Cu* enthalten, bedingt.

Über den Theresestollen, der das Hangendlager vom Ausbiß aus streichend auffuhr, sind mir Daten über die Erzführung nicht bekannt geworden. Ebenso ist mir unbekannt, was der Stollen II ergeben hat. Er dürfte vor allem zur Untersuchung der Flöze des Radowenzer Flözzuges gedient haben, auf welchen im Bereiche des Situationskärtchens noch einige Schurfbaue angelegt worden waren, die ich aber nicht eingezeichnet habe.

Am Ausbisse läßt sich der Erzgehalt des „Lyditkonglomerats" deutlich von der Verwerfung an bis zum Theresestollen, also auf eine streichende Entfernung von 1000 *m* verfolgen. Weiter nach SO konnte ich keinerlei Anzeichen der Erzführung mehr bemerken. Bei Jibka schließlich keilt sich das Konglomerat lokal aus.

Die vorstehenden Auseinandersetzungen dürften die Epigenesis der Wernersdorfer Erzlager außer Zweifel setzen.

Nicht uninteressant für die Beurteilung der Genesis der permischen Kupfererze im nordöstlichen Böhmen ist auch die Beobachtung Rosickýs[1]), daß Malachit auf den hämatitführenden Klüften des Melaphyrs von Rosental bei Braunau einbricht. Zwar war ich nicht in der Lage dieses Vorkommen zu bestätigen, obwohl ich Gelegenheit hatte, sämtliche Steinbrüche bei Rosental zu untersuchen. Ich will aber damit keineswegs irgendwelchen Zweifel in die Angaben Rosickýs setzen, sondern daraus nur folgern, daß das Vorkommen des Malachits daselbst ein ziemlich seltenes ist. Auch glückte es mir bisher nirgends im Braunauer Lande Kupfererze nachzuweisen, während dies am entgegengesetzten Flügel der mittelsudetischen Mulde öfters der Fall war. Ich glaube, daß dies mit den ruhigen Lagerungsverhältnissen im Braunauer Lande in Zusammenhang steht. Schon eingangs erwähnte ich, daß im Trautenauer Gebiete alte, permische Dislokationen vorhanden sind. Ihr Alter ergibt sich aus den starken Diskordanzen im Perm und dem Einbrechen eines Melaphyrganges in der Verwerfung, an der das Rotliegende gegen die kristallinen Schiefer des Rehorns abstoßt. Es ist offenbar, daß diese permischen Dislokationen im Vereine mit den Eruptionen derselben Epoche das Auftreten von Kupfererzen begünstigen.

Dr. F. Trauth. Die Eröffnung des Erzherzog-Josef-Ferdinand-Museums in Olmütz.

Am 3. Juli d. J. fand in Olmütz die Eröffnung des Natur- und kunstgeschichtlichen „Museum Josefo-Ferdinandeum" statt, einer Schöpfung Sr. k. u. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Josef Ferdinand.

Der Grundstock zu diesem in gleicher Weise für die allgemeine Volksbildung als für die Wissenschaft bedeutsamen Institute ward gelegt, als Se. k. u. k. Hoheit zu Beginn des Jahres 1907 Höchst-

[1]) L. c. pag. 10.

seine kostbare Sammlung ägyptischer Altertümer sowie seltener Münzen und anderer Gegenstände für die Errichtung eines Museums spendete, für welchen Zweck auch der hochwürdigste Herr Prälat Max Mayer R. v. Ahrdorff seine schönen, im Laufe vieler Jahre mit großer Sachkenntnis und bewundernswertem Eifer zustande gebrachten mineralogischen und geologischen Kollektionen widmete.

Nachdem sich im Juni 1908 eine Musealgesellschaft konstituiert hatte, welche sich die Verwaltung und Mehrung der Sammlungen zur Aufgabe stellte, und die bereits gestifteten Kollektionen durch wertvolle Doublettensuiten aus dem k. k. Naturhistorischen Hofmuseum, durch Zuwendungen seitens der k. k. Zoologischen Station in Triest und durch viele von ärarischen Bergverwaltungen über Auftrag des k. k. Ministeriums für öffentliche Arbeiten und von privaten Gönnern eingesandte Objekte eine ansehnliche Bereicherung erfahren hatten, konnte im März dieses Jahres an die Aufstellung der Sammlungen in den Räumen der ehemaligen Studienbibliothek geschritten werden, welche das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht dem Musealkuratorium zur Verfügung gestellt hatte.

Daß bei der im zweiten Stockwerke des Gebäudes untergebrachten mineralogisch-paläontologischen Sammlung mährische Objekte eine weitgehende Berücksichtigung gefunden haben, verdient gewiß vollste Anerkennung. Im besonderen möge hier die Aufmerksamkeit des Lesers auf eine schöne Suite tithonischer Petrefakten von Stramberg und Skalička sowie eine interessante Kollektion oberkretazischer, in Hornsteingeröllen enthaltener Fossilien (Spongien, Korallen, Bryozoen, Mollusken u. a.) gelenkt werden, welche bei Liebisch und Klogsdorf (nächst Neutitschein) gesammelt und von Herrn Prälaten Mayer v. Ahrdorff dem Museum gespendet worden sind.

Gewiß wird die österreichische Geologenwelt dem Museum Josefo-Ferdinandeum ihre werktätige Unterstützung leihen und lebhaften Anteil an der Entwicklung dieses Institutes nehmen, welches nach den hochherzigen Intentionen seines durchlauchtigsten Gründers zur Belehrung aller Kreise der Bevölkerung dienen und zum weiteren Aufschwung auf kulturellem Gebiete beitragen soll.

Literaturnotizen.

Friedrich Katzer. Karst und Karsthydrographie. „Zur Kunde der Balkanhalbinsel“, Reisen und Beobachtungen, herausgegeben von Dr. Karl Patsch, Heft 8, Sarajevo 1909, 88 Seiten mit 28 Abbildungen.

Im ersten, den Grundbegriffen der Karstkunde gewidmeten Kapitel werden neben der dort unvermeidlichen Wiederholung schon oft erörterter Verhältnisse, auch einige neue Gesichtspunkte entwickelt oder schärfer als bisher betont, so zum Beispiel die Ausdehnung des Karstbegriffes auf Gips-, Salz- und Eisterrain, die Unterscheidung von seichtem und tiefem Karst, die Heranziehung der Erosion als wesentliches ursächliches Moment der Verkarstung neben der Dissolution und im Zusammenhang damit die Negation des Gebundenseins der Verkarstung an das Vorkommen von reinem Kalk.

Was letzteren Punkt betrifft, so ist in dem Satze des Verfassers: „Der Verkarstung verfallen auch mergelige und kieselige Kalke, wenn die sonstigen Ver-

hältnisse dazu günstig sind" auf diesen beschränkenden Zusatz wohl das Hauptgewicht zu legen, denn bezüglich Dalmatiens hat sich jüngst herausgestellt, daß mehrere alt- und jungtertiare Gesteinsarten, welche vom Referenten und seinem Aufnahmsnachbar (zum Teil auch schon von unseren Vorgängern) gerade deshalb, weil sie in morphologischer und hydrologischer Beziehung gegen den Karstkalk scharf kontrastieren (Mangel jedweden Karstreliefs und Eignung zur Quellenbildung) als Mergel angesprochen wurden, ihrer chemischen Zusammensetzung nach noch schlechtweg als „Kalke", höchstens als Mergelkalke zu bezeichnen sind, da ihr Gehalt an unlöslichen Bestandteilen nur wenige Prozente ausmacht.

Im Kapitel über die Karstmorphologie kommt bei der Beibringung von Beispielen für die zu beschreibenden Erscheinungen, die vom Verfasser auf seinen vielen aufnahmsgeologischen Reisen gewonnene reiche Fülle von Erfahrungen zur Geltung. Für die Entstehung der Dolinen gibt Verfasser eine überraschende Erklärung: Sie sollen durch die mechanische Tätigkeit des Schmelzwassers der diluvialen Gletscher ausgehöhlt worden sein.

Man darf annehmen, daß in einem Gebiete, welches bei dem heutigen Klima betreffs der Oberflächenplastik von der Umgebung abweicht, auch unter den klimatischen Verhältnissen der Postglazialzeit andere Reliefformen auftraten als in seinen Nachbarregionen. Wenn aber die Dolinenbildung gerade durch eine Kraft, deren Entfaltung sich nicht auf den Karst beschränkt, bedingt war und auch in Gesteinen auftrat, die man auch außerhalb der Karstländer antrifft — nach Katzer kommen Dolinen auch im Phyllit, Porphyr und Permsandstein vor — so erscheint es unverständlich, warum die typische Karstdoline nicht auch zum glazialen Formenschatze der Alpen zählt. Sie hätte als Bestandteil dieses Schatzes bei der Gründlichkeit, mit welcher die glazialen Züge im Antlitze der Alpen erforscht worden sind, doch wohl nicht bis heute der Beobachtung entgehen können. Da der hochgeschätzte Autor zufolge seines durch langjährige Übung sehr geschärften Blickes Einzelerscheinungen gewiß richtig beurteilt, handelt es sich bei der Auffassung der Karstdolinen als Gletscherkolke wohl um eine der im naturwissenschaftlichen Betriebe leider so häufigen unzutreffenden Verallgemeinerungen einer für bestimmte Fälle geltenden Erklärung. Die Dolinen, welche Katzer im Bereich der vergletschert gewesenen Vratnica Planina im Phyllit gesehen hat, und die Dolinen in den Rudistenkalkterrains der dalmatinischen Inseln dürften doch wohl sehr heterogene Hohlformen sein. (In sehr beschränktem Ausmaße läßt der Verfasser allerdings die bisherigen Erklärungen gelten.)

Bei der Besprechung der Poljen, von denen einige auch als Produkte der Glazialerosion betrachtet werden, nimmt der Verfasser Anlaß, den schon in seinem geologischen Führer durch Bosnien und Hercegowina betonten Umstand neuerdings mit Nachdruck hervorzuheben, daß die Verbreitungsweise des bosnischen Binnenlandtertiärs mit der Lage der jetzigen Karstwannen in keinerlei Beziehung steht, und es wird dies an einem Beispiele (Nevesinjsko polje) sehr ausführlich gezeigt. Wenn die dalmatinischen Geologen in ihrem Lande Lagebeziehungen zwischen dem Süßwassertertiär und den Poljen annehmen, so steht dies mit den Ergebnissen Katzers nicht in Widerspruch, da das dalmatinische Neogen aus einer der Gegenwart sehr viel näheren Epoche (vorwiegend Kongerienstufe) als die bosnische Braunkohlenformation stammt, aus einer Zeit, in welcher die Grundzüge des jetzigen Gebirgsreliefs schon angelegt sein konnten, wogegen das bosnische Binnenlandtertiär in einer Zeit entstand (Oligomiocän), welche für Dalmatien als die Periode intensivster Gebirgsbildung gilt.

Das Kapitel über Karsthydrographie enthält eine scharfe Zurückweisung der Karstwasserhypothese von Alfred Grund. Es werden die vom Verfasser schon an anderer Stelle vorgebrachten Einwände gegen jene Hypothese ergänzt und zu einer geschlossenen Kette von Gegenbeweisen vereint. An Stelle eines kontinuierlichen Kluftwasserspiegels wird wieder ein System von unterirdischen Gerinnen zur Erklärung der eigentümlichen Wasserverhältnisse im Karst herangezogen. Die ausschließliche Betonung des geschlossenen Gerinnes als Grundelements der Karsthydrographie erzeugt aber den Eindruck, daß der Verfasser von den Hochflächen der Planinen bis hinab zu den zum Teil tief unter dem Meeresspiegel gelegenen Schieferunterlagen des tiefen Karstes durchaus gleichartige Zirkulationsbedingungen annimmt und eine Änderung dieser Bedingungen in einem bestimmten, je nach Umständen dem Meeresspiegel oder der Sohle eines Flußtales nahe gelegenen Niveau für ganz ausgeschlossen hält.

Gegen eine Verallgemeinerung einer solchen Auffassung für den gesamten Karst möchte Referent auf Grund seiner über 16 Jahre ausgedehnten und sowohl in nässeste als trockenste Monate gefallenen geologischen Wanderungen in Mitteldalmatien hier entschieden Stellung nehmen.

Das fast ausschließliche Hervortreten der Quellen am Fuße der Küstengelände und am Fuße der Gehänge der mitteldalmatischen Flußtäler weist mit Bestimmtheit darauf hin, daß dort die Abwärtsbewegung der Infiltrationen in der Nähe des Meeres-, beziehungsweise Flußspiegels plötzlich sehr erschwert wird. Daß auch in höherem Niveau eine horizontale Zirkulation möglich ist, soll mit Rücksicht auf das allerdings höchst seltene Zutagetreten schwacher Quellchen an Gehängen von Kalkbergen (Moseć, Mosor) nicht bestritten werden. Ebenso liefern die Wasserfälle der Kerka und besonders der hohe Wasserfall der Cetina den Beweis, daß Flüsse in zerklüftetem Kalkterrain auch ohne stauende Barren über benachbarten tieferen Talsohlen fließen können. Referent stimmt mit dem Verfasser auch in der Leugnung eines stagnierenden Karstwassers überein und möchte die Unzulässigkeit der Unterscheidung von zirkulierendem und stagnierendem Karstwasser sogar stärker betonen als dies der Verfasser tut, welcher bei seinem Kampfe gegen das Karstwasser überhaupt jene Unterscheidung nur nebenher berührt. Wenn am verkarsteten Rande eines inundierten Poljes aus einem zuvor trockenen Gerinne nach Regen Wasser austritt, so darf man sich gewiß nicht vorstellen, daß hier der gefallene Niederschlag über stagnierendem Grundwasser wie auf einer undurchlässigen Schicht abfließt. Man wird anzunehmen haben, daß die in den Bergklüften befindliche Wassermasse, als eine Gesamtheit gedacht, sich vermehrt hat und die Klüfte nun bis zu einem über der Ebene gelegenen Niveau hinauf erfüllt. Das Karstwasser wird — wenn der Vergleich gestattet ist — ein Wachstum nicht durch Apposition, sondern durch Intussuszeption erfahren haben.

Referent schließt sich dem Verfasser auch gern in der Ablehnung eines „zusammenhängenden Karstwasserspiegels" an. Diese Ablehnung zwingt aber nicht zugleich zur Zurückweisung der Annahme, daß die Kluftsysteme der Karstberge bis zu einem zeitlich und örtlich schwankenden, sich aber in der Nähe eines benachbarten Meeres- oder Flußspiegels haltenden Niveau hinab nur zum Teil und zeitweise relativ rasch und vorzugsweise nach der Tiefe wanderndes Wasser führen, von dort abwärts aber durchweg und dauernd mit relativ langsam und nach verschiedenen Richtungen hin sich bewegendem Wasser erfüllt sind. Mit dem Vorkommen von Quellen über trockenen Gerinnen steht diese Annahme, da sie eine horizontale Wasserbewegung auch über dem die Tiefen erfüllenden Karstwasser als möglich zugibt, nicht im Widerspruche. Ebenso ist sie mit der Fortdauer des Funktionierens der Ponore als Schluckschlünde bei Überschwemmungen vereinbar.

(Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N° 14. 1909.



Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 23. November 1909.

Eingesendete Mitteilungen.

Maria Ogilvie Gordon, D. Sc., Ph. D., F. L. S. Die Überschiebungsmassen am Langkofel und im oberen Grödner Tal.

Es sei daran erinnert, daß ich vor zwei Jahren, im Jahre 1907, das Vorhandensein von bedeutenden Überschiebungsflächen an der Basis des Dolomitmassivs des Langkofels und Plattkofels zeigte, welches dessen augenscheinliche riffähnliche Form und dessen eigentümliche Position — an manchen Stellen über den Wengener Laven und an anderen Stellen über dem Muschelkalke — erklärte. Ich zeigte, daß am Langkofel die oberen Werfener Schichten und der Muschelkalk einen Abscherungskeil bilden, über welchen die Schlerndolomitmassen des Langkofels überschoben sind und unter welchem die Wengener Laven und Tuffe der Wiesen von Ciampinoi zutage treten, so daß die Flächen über und unter diesem Abscherungskeil Reibungsflächen von äußerst geringer Neigung sind.

Im Herbst 1908 setzte ich meine Untersuchungen in diesem Gebiete fort, zufolge der Überhäufung mit anderen Geschäften fand ich leider nur gerade jetzt Gelegenheit, mein Werk für die Publikation vorzubereiten. Das Folgende ist eine vorläufige Mitteilung der Ergebnisse.

Bei der Kartierung des Hügellandes von Ciampinoi und Wolkenstein, welches sich vom Langkofel zum Grödner Tal hinabzieht, verfolgte ich eine bedeutende Überschiebungsfläche in nördlicher Richtung quer durch das Grödner Tal bis zur Sorassas-Alpe und zum Pitschberg auf der nördlichen Talseite. Gestörte Schichten, welche den Horizonten von Wengen und Buchenstein, dem Muschelkalk und dem Horizont

von Werfen angehören, treten in der Hügelgegend von Ciampinoi und Wolkenstein zutage und diese befolgen das nämliche ENE—WSW-Streichen wie das Überschiebungsband unter dem Langkofel. Sie sind über die Wengener Laven und Tuffe des Taleinschnittes überschoben. Wo die Bruchfläche am Westabhang des Ciampinoihügels aufgeschlossen ist, streicht sie N 10 E und fällt sie zirka 20 E. Die Oberfläche ist wellig und verbogen und der Aufbruch ist häufig durch kleine durchkreuzende Verwerfungen unterbrochen. Die Fläche ist sicherlich eine Reibungsfläche, auf welche die Gruppe der älteren Gesteine westwärts aufgeschoben wurde.

Auf der Nordseite des Grödner Tales setzt sich die Überschiebungsfläche durch den Pitschberg fort, wo die Werfener oder unteren Triasschichten westwärts auf die mittlere Trias überschoben wurden. Weiter nordwärts erheben sich die Dolomitgipfel der Geißlergruppe, deren geologische Verhältnisse und riffähnliche Form Mojsisovics („Dolomitriffe", 1879, pag. 210—211) mit jener des Langkofelmassivs vergleicht. Das Band des Muschelkalkes an der Basis des Dolomits erreicht in beiden diesen Massiven die Höhe von 2200 *m*, während es in der triadischen Schichtfolge des Grödner Tales unterhalb St. Christina in einer Höhe von 1400—1500 *m* entblößt ist. Die Erklärung liegt in dieser gewaltigen Überschiebung der Bergmassen, welche das obere Grödner Tal bilden und in den folgenden Flexuren und Brüchen, welche die Überschiebungsmasse erfahren hat.

Nahe bei St. Christina entdeckte ich in dreien der Wasserrisse auf der Südseite des Grödner Tales die nämliche Überschiebungsfläche, fast horizontal liegend, hindurchgehend durch die Wengener Laven und Tuffe und diesen Horizont sowie die Buchensteiner Schichten verdoppelnd, und ich verfolgte sie westwärts, wo sie die Seiser Alpe unterlagert. In einem tieferen Niveau ist eine andere Überschiebungsfläche aufgeschlossen, welche durch die Buchensteiner Schichten und den Mendoladolomit hindurchzieht, wieder mit Aufschiebung der Wengener Laven und Buchensteiner Schichten.

Da nun die älteren Triasschichten am Fuß des Langkofels zu derselben Überschiebungsmasse wie die Tuffe des Ciampinoi gehören, erklärt es sich, daß die Überschiebungsmasse des Langkofels oder Schlerndolomits einfach über anderen Schubmassen liegt.

Die Überschiebungsmasse im oberen Grödner Tal ist demnach aus übereinanderliegenden Überschiebungskeilen von verschiedener Dicke und Mächtigkeit zusammengesetzt. Der dünne Abscherungskeil, bestehend aus Werfener Schichten, Muschelkalk, Buchensteiner Schichten, Porphyrit und Wengener Tuffen, welcher auf der Nordseite unter dem Langkofel auftaucht, verdankt seine Position einer ostwestlichen Dislokation innerhalb der Überschiebungsmasse.

Die Überschiebungsflächen unter und über ihm sind augenscheinlich dieselben wie jene über und unter der unteren Scholle von Schlerndolomit und von Wengener und Cassianer Schichten im Sellamassiv. Der dünne Abscherungskeil unterlagert die dicke Masse von Schlerndolomit, welche die Hauptscholle der Überschiebung in beiden Massiven repräsentiert. Im Sellamassiv ist die Überschiebungsscholle, welche aus Schlerndolomit, Raibler Schichten und Dachstein-

kalk besteht, gefolgt von dem obersten Überschiebungskeil, wo Raibler Schichten und Dachsteinkalk auf obere Trias und auf restliche Partien von jurassischen und kretazischen Schichten überschoben sind. Die gleichförmige Auflagerung des Schlerndolomits auf die oberen Cassianer Schichten unter der Überschiebungsmasse ist an den südlichen und östlichen Abhängen des Langkofelmassivs gut erhalten.

Die Ähnlichkeit der geologischen Verhältnisse im Langkofel und Sellamassiv beweist die wirkliche Kontinuität der bedeutenden Überschiebungsfläche an der Basis des Schlerndolomits. Die wechselnde Tiefenlage der Fläche im Norden oder im Süden oder in anderen Richtungen ist im Sella- und Langkofelmassiv durch nachträgliche Faltungs- und Dislokationsprozesse verursacht. Die Position der überschobenen Cassianer Schichten und des Schlerndolomits, relativ verschiedener stratigraphischer Horizonte im darunter liegenden Abscherungskeil zeigt demnach die frühere Existenz von Verwerfungen in der Gebirgsmasse an, welche die Überschiebungsflächen durchschnitten. Die Beobachtungen am Langkofel bestätigen die Ergebnisse, zu welchen ich betreffs des Gebietes im allgemeinen kam, daß die frühesten Verwerfungen ein E—W-Streichen hatten, daß also die Überschiebungen während eines vorgeschrittenen Stadiums von starker Querkompression stattfanden.

Am Langkofel wurde der Komplex der Überschiebungskeile durch mehrere nordsüdliche Staffelbrüche von geringer Sprunghöhe zerteilt. Der Effekt derselben war eine Senkung der Schollen auf der Ostseite im Gegensatz zum Nordsüdbruche am Sellapaß mit Hebung der östlichen Scholle.

In früheren Schriften zeigte ich, daß es sich so auch im Sellamassiv verhält, daß die östliche Seite dieses Berges im Vergleich zur westlichen zertrümmert ist und daß dies auch für Enneberg und die Gegend von Sett Sass gilt, wo die Staffelbrüche die Vorkommnisse von Raibler Schichten und Dachsteinkalk von Valparola im Osten von Sett Sass in ein tieferes Niveau bringen. Die Dolomitmasse in diesem Bergmassiv und im Gebiete des Ampezzo- und Gadertales ist ein Teil von derselben Schubmasse wie die Sella und der Langkofel.

Die Wengener Schichten der unterliegenden Schubmasse von St. Christina und von der Seiser Alpe kann man ununterbrochen verfolgen von der Nordseite des Langkofels um die Westseite des Plattkofels herum zu den Abhängen des Durontales auf der Südseite des Dolomitmassivs. Dort ist die Schubmasse des Langkofels und des Sellamassivs hinabgesunken und die unterliegende Masse emporgehoben, im Norden und Süden jener O—W streichenden Hauptbruchlinie, welche ich den „Rodella-Buchenstein-Bruch" genannt habe.

Die Überschiebungsflächen in der Gruppe der mittleren und unteren Trias erscheinen an den Abhängen des Durontales wieder und sie äußern hier dieselbe Wirkung wie zu St. Christina, indem sie verschiedene Horizonte verdoppeln oder zerschneiden. Die Hauptüberschiebungsfläche an den Abhängen des Durontales trifft man bei 1700—1800 *m* und sie setzt sich als eine gut erkennbare Schubfläche durch den Mt. Donna und die Bufaureberge hindurch. Über ihr befinden sich Abscherungskeile von Werfener Schichten, Muschelkalk,

Buchensteiner Schichten und von Wengener Laven und Tuffen. Unter ihr trifft man eine Schichtfolge von unterer und mittlerer Trias, welche die petrographischen und paläontologischen Charaktere der sogenannten nördlichen und südlichen oder „Rand"fazies der Dolomite aufweist, das ist, mit gut entwickelten fossilführenden oberen Werfener Schichten und mit Entwicklung der mittleren Trias zum größten Teil in der Fazies einer homogenen Kalk- oder Kalk-Dolomit-Masse.

In Übereinstimmung mit meiner Kartierung der Überschiebungsflächen im Fassatale repräsentiert diese Kalkfazies, welche in der Vallacia, Costabella, Marmolata und in anderen Massiven aufgeschlossen ist, die basale Masse, auf welche die Überschiebungskeile mit der porphyritischen, tuffitischen und dolomitischen Fazies hinaufgeschoben sind.

Nachfolgende Faltungen und Verwerfungen haben die Felsmassen der Überschiebungskeile an einigen Stellen zwischen Teile der basalen Masse hinabgesenkt, so daß in der Gegend von Fassa und Contrin die eine Fazies unvermittelt der anderen Platz macht und die Komplikation im Detail eine sehr große ist.

J. Blaas. Aus dem Marauner Tal.

Bei einem flüchtigen Besuch des Marauner Tales[1]) fielen mir einige geologische Tatsachen auf, die bisher, wie es scheint, unbeachtet geblieben sind. Sie dürften aber eingehender Untersuchung wert sein, weswegen ich hier darauf hinweisen möchte.

In der Gebirgsmasse der Laugenspitz erhebt sich der Quarzporphyr zwischen zwei Bruchspalten zu beträchtlicher Höhe (2429 *m*). Die W-Spalte liegt in der Fortsetzung der Judikarienlinie. Diese Linie soll nach Stache[2]) im Bette des Marauner Baches verlaufen. Allein dies gilt nur für eine kleine Strecke an der Mündung des genannten Baches in die Falschauer. Im übrigen zieht sie am linken Gehänge des Marauner Tales zum Mte. Alto empor, so daß der Quarzporphyr auch am linken Hang des Marauner Tales ansteht. Über dem Quarzporphyr liegen südlich von den Spinhöfen Grödner Sandstein, Werfener Schichten und Dolomit mit ziemlich steilem W-Einfallen gegen die Bruchspalte.

Am Nordabhang der Laugenspitz-Gebirgsmasse, zwischen Wieser und Marauner Tal, erscheinen im Liegenden des massigen Porphyrs Tuffe und Verrucanokonglomerate, welche im Wieser Tal und am Platzer Jöchl über ziemlich steil SW fallendem Glimmerschiefer (nicht Tonglimmerschiefer!) liegen.

Anders sind die Verhältnisse im Liegenden des Porphyr- und Tuffkomplexes im vorderen Abschnitt des Marauner Tales. Hier stehen links (W) am Bach phyllitische Gneise an. Diese Gesteine setzen über die Falschauer und begleiten sie linksseitig über St. Pankraz hinab. An der rechten Seite des Marauner Baches, von der Mündung

---

[1]) Das Marauner Tal ist ein rechtsseitiges Seitental des bei Lana in der Nähe von Meran in das Etschtal mündenden Ultentales.

[2]) Vgl. Barth, Analyse der Mitterbadquelle. Wiener Klinische Wochenschrift, IV. Jahrg., Wien, 19. Februar 1891, Nr. 8.

angefangen etwa 700—800 *m* bachaufwärts bis ein Stück über das sogenannte „Kalkgütl“ hinaus, haben die großen Abspülungen und Murgänge der letzten Jahre interessante Entblößungen geschaffen.

Längs der genannten Strecke trifft man eine Serie von wohlgeschichteten NO streichenden, sehr steil SO fallenden Gesteinen an, über welchen in den höhern Teilen des das Marauner vom Wieser Tal trennenden Rückens der Quarzporphyrkomplex mit seinen Konglomeraten und Tuffen auftritt. Es sind gelblichweiße, teils wohlgeschichtete, teils gebankte Dolomite, dann dunkle, weißaderige Dolomite, graue bis schwarze glimmerige Sandsteine und Tonschiefer, weiße Sandsteine und endlich violettrote Tonschiefer. Letztere gleichen gewissen Abänderungen der nordalpinen Werfener; auch aus dem Grödner Sandsteinkomplex sind mir ähnliche Abänderungen bekannt; die übrigen Gesteine sind nicht so leicht unterzubringen, da ihr petrographisches Aussehen zu einer sicheren Bestimmung nicht ausreicht und Versteinerungen, wie es scheint, fehlen.

So viel ich sehen konnte, beginnen am Taleingang Dolomite, dann folgen durch Druck stark metamorphosierte, fast kristallin aussehende Tonschiefer, dann graugrüne Schiefer und schwarze Letten, weiter gelblichweißer splitteriger, und grauer fast schiefriger Dolomit, dann wieder weißer und grauer, weißaderiger Dolomit. An einer steilen Seitenrunse stehen rote Letten, weißer und graugrünlicher Sandstein und endlich die roten, an Werfener erinnernden Schiefer an. Weiter aufwärts gegen das Kalkgütl hin erscheinen wieder die Dolomite, die dann etwa 100 *m* bachaufwärts vom genannten Hofe an dunkelbraune Porphyrtuffe grenzen.

Von hier talaufwärts stehen, wie schon erwähnt, zu beiden Seiten des Marauner Tales die Gesteine des Porphyrkomplexes an. An der rechten bauen sie den ganzen Rücken zwischen ihm und dem Wieser Tal auf, der Marauner Bach fließt auf ihnen.

Aus diesem Komplex bricht etwa eine Viertel-Wegstunde vom Etablissement Mitterbad talaufwärts am rechten Gehänge und ungefähr 25 *m* über dem Bach die Eisenquelle. Bei der starken Durchlässigkeit des Gesteins fiel mir die hohe Lage der Austrittsstelle über dem Bach auf und ich suchte nach einem Grund hiefür, der sich auch bald fand. Von der Quelle neigt sich den Steilhang hinab ein Porphyrkonglomerat; nördlich von der Quelle schneidet eine Bachrunse in den Hang. In dieser bemerkt man plattigen grauen Sandstein; unter dem Konglomerat trifft man am Marauner Bach einen grauen, seidenglänzenden, dachschieferartigen Schiefer, der in steil gestellten, gewundenen, im allgemeinen NO streichenden Schichten ansteht und welchen das Konglomerat diskordant überlagert. Ob dieser Schiefer zu dem oben erwähnten Schichtenkomplex am Talausgang gehört, ist zweifelhaft, freilich würde es an Wahrscheinlichkeit gewinnen, wenn es sich bestätigen sollte, daß dieser Schiefer auch weiter talauswärts von Mitterbad innerhalb des Porphyrgebietes im Bache ansteht, wie der Besitzer von Mitterbad gesehen zu haben glaubt, zur Zeit, als die neue Straße gebaut wurde. Ich selbst konnte die Stelle nicht finden, wenn sie auch durch Häufung von eckigen Schieferbruchstücken im Bachbette angedeutet erscheint.

Wohin alle diese Gesteine zu stellen sind, läßt sich vorderhand nicht mit Sicherheit sagen, beim vollständigen Mangel an Versteinerungen ist man lediglich auf petrographische Merkmale angewiesen und diese sind mehrdeutig. Die Mitterbader Schiefer und Sandsteine gleichen manchen paläozoischen außeralpinen Tonschiefern und Sandsteinen. Anderseits könnte man die Schiefer auch mit gewissen metamorphen Gesteinen jüngerer Formationen (Schweizer Flyschschiefer) in Beziehung bringen. Desgleichen müßten erst weitere Untersuchungen darüber Aufschluß geben, ob man diese Gesteine ins Liegende oder ins Hangende des Porphyrkomplexes zu bringen hat. Den Schiefer an der Mitterbadquelle kann man, wie ich glaube, unmöglich über den Porphyr bringen; leichter ginge dies durch die Annahme von überstürzter Schichtenstellung mit der Schichtenserie am Ausgang des Marauner Tales.

Wollte man auch diese in das normale Liegende des Porphyrs versetzen, so kämen im Vergleich die Verhältnisse am Südrande der Adamellomasse und die von Fuchs[1]) aus der Naif bei Meran beschriebenen Gesteine im Liegenden des Porphyrs. Die Dolomite fehlen dort ganz, Schiefer und Sandsteine haben nach meinem Ermessen nur geringe Ähnlichkeit.

Mehr Vergleichspunkte bietet die Schichtenserie über dem Porphyr, wie sie durch Vacek[2]) von Tregiovo bekannt wurde, oder jene, welche Gümbel[3]) von verschiedenen Punkten der Südalpen beschrieben hat.

Soviel ich sehen konnte, scheinen aber im Marauner Tal die sonst so charakteristischen Erzspuren und der Baryt zu fehlen.

Jedenfalls werden weitere Untersuchungen sich mit der Frage zu beschäftigen haben, ob hier eine normale Schichtenfolge vorliegt, oder ob man durch das Fenster einer Decke auf jüngere Formationen blickt.

K. Gorjanović-Kramberger. Über *Homo Aurignacensis Hauseri.*

Herr O. Hauser hatte die große Freundlichkeit gehabt, mir unlängst eine Serie von Photographien des Schädels des von ihm am 12. Oktober d. J. in Combe Capelle-Montferrand (Périgord), Stat. 46, gehobenen diluvialen Menschenskeletts zuzusenden.

Ich möchte mir erlauben, hier bloß einiges über den Schädel und den Unterkiefer dieses sehr wichtigen Fundes mitzuteilen, weil ich daran Merkmale erblicke, die im Einklange mit meiner wiederholt betonten Auffassung über die Stellung des Urmenschen gegenüber dem rezenten Menschen stehen.

Vor allem bemerke ich, daß man den Menschen von Aurignac als *Homo primigenius* zu bezeichnen hat, doch steht er zufolge einiger Merkmale bereits an der Grenze zwischen diesem und dem rezenten Menschen.

---

[1]) Zeitschr. des Deutsch. u. Österr. Alpenvereines 1875, VI, pag. 77.
[2]) Verh. d. k. k. geol. R.-A., Wien 1894.
[3]) Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., München 1876.

Was den Schädel betrifft, so sehen wir an demselben eine ziemlich hohe Stirn. Einige Ausmaße, die ich einer Profilansicht des Schädels (Photographie) entnahm, belehren uns nämlich, daß der Kalottenhöheindex etwa 53·4 beträgt, wogegen derselbe beim Neandertaler = 40·4 ist. Es ist selbstverständlich, daß durch diese relativ bedeutende Schädelhöhe auch einige andere Werte entsprechende Modifikationen gegenüber den an den Vertretern der Neandertalgruppe gefundenen aufweisen werden, und zwar gilt dies unter anderen für den Stirn-, Bregma- und Lambdawinkel.

Nachfolgende Tabelle möge dies veranschaulichen:

	Neandertal (Schwalbe)	Brünn (Klaatsch)	Aurignac	Australneger (Schwalbe)
Kalottenhöheindex	40·4°	51·2°	ca. 53·4°	53·7°
Stirnwinkel	62·0°	75·0°	„ 81·0°	—
Bregmawinkel	44·0°	54·0°	„ 56·0°	55·0°
Lambdawinkel	66·5°	78·0°	„ 85·0°	—

Diese Tabelle belehrt uns, obwohl unsere Ausmaße approximative sind, dennoch, daß der Mensch von Aurignac sogar die entsprechenden Werte des Brünner (= *H. sapiens foss.*) übertrifft und denen des Australnegers sozusagen gleichkommt. Es möge noch bemerkt sein, daß die Torri supraorbitales wohl noch vorhanden, doch bedeutend reduziert sind, die Proc. mastoidei aber bereits kräftig entwickelt sind.

Sehr wichtige Aufschlüsse gibt uns der Unterkiefer. An demselben sehen wir die dicke eingeebnete Basis mit den starken Eindrücken der Musc. digastrici und ein, wie es scheint, noch schwach ausgeprägtes Kinn. Der Kinnstachel, Spina mentalis interna dagegen ist bereits kräftig entwickelt, die Unterkieferäste stehen fast senkrecht oder sind leicht einwärts geneigt.

Diese kurzen Angaben mögen genügen, um zu zeigen, daß uns im Menschen von Aurignac ein mit so manchen Charakteren des rezenten Menschen ausgestatteter *Homo primigenius* gegenübersteht und uns so einen ausgezeichneten Übergang dieser diluvialen Menschenart zum rezenten Menschen darbietet.

Vorträge.

E. Tietze. Ansprache anläßlich des sechzigjährigen Bestandes der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Indem ich die geehrten Herren am Beginn der diesmaligen Wintersitzungen bestens begrüße, möchte ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß unsere Anstalt in ein neues Dezennium ihrer Tätigkeit eintritt. Gegründet durch kaiserliche Entschließung vom 15. November 1849, würden wir in diesem Monat unser 60jähriges Jubiläum feiern können, wenn wir die Absicht gehabt hätten, eine solche Feier zu begehen. Obgleich uns aber ein darauf bezügliches Bedürfnis fernlag, so könnte doch vielleicht am heutigen Tage wenigstens

ein historischer Rückblick auf unsere Vergangenheit, wie er bei derartigen Gelegenheiten üblich ist, von mir erwartet werden.

Nun aber hat sich mir zufällig bereits vor zwei Wochen infolge eines Wunsches der k. k. Geographischen Gesellschaft die Gelegenheit geboten, über unsere Anstalt ausführlicher zu sprechen und ich habe in der betreffenden Versammlung die Entstehung unseres Instituts aus dem schon im Jahre 1835 gegründeten „Montanistischen Museum“, sowie die weitere Entwicklung und den gegenwärtigen Stand unserer Arbeiten dargelegt, und da die meisten der geehrten Herren meinen damaligen Vortrag gehört haben, so glaube ich auf die Wiederholung des dabei Gesagten hier verzichten zu können.

Allerdings steht zunächst ein Abdruck jener Ausführungen nicht in Aussicht, zumal manche der dabei vorgebrachten Tatsachen in meinem dem Andenken Franz v. Hauers gewidmeten Nekrologe, sowie in der von Stache anläßlich unseres fünfzigjährigen Jubiläums gehaltenen Ansprache enthalten sind [1]). Überdies können für die ältere Geschichte und die Vorgeschichte der Anstalt Haidingers Schrift über das Montanistische Museum [2]) und die verschiedenen in den älteren Bänden unseres Jahrbuches [3]) enthaltenen Ansprachen Haidingers hier verglichen werden. Für anderes [4]) findet sich vielleicht noch bei späteren Gelegenheiten die Möglichkeit, auf das Gesagte zurückzukommen. Insofern aber es mir doch geziemend erscheint, auch an dieser Stelle den Zeitpunkt nicht ganz ohne ein Erinnern vorübergehen zu lassen, an welchem die Anstalt auf eine erfolgreiche Wirksamkeit von 60jähriger Dauer zurückblickt, so möchte ich mir erlauben, heute einige Gesichtspunkte hervorzuheben, welche in meinem früheren Vortrag kaum berücksichtigt wurden. Sie beziehen sich auf das, was ich unsere Traditionen nenne und auf die Art unserer Arbeit im Lichte dieser Traditionen.

Diese Traditionen sind verschiedener Art.

Die geehrten Herren haben zum Beispiel neulich aus der Entstehungsgeschichte der Anstalt ersehen können, daß dieselbe einst der Mittelpunkt eines Kreises von Männern gewesen ist, die auf das wissenschaftliche Leben von ganz Österreich und speziell auf die Entfaltung des naturwissenschaftlichen Lebens in diesem Reiche einen höchst bedeutungsvollen Einfluß ausgeübt haben [5]). Diese Erinnerung hoch-

[1]) Ich verweise hier besonders auf die mit einem Anhang von Anmerkungen versehene Separatausgabe dieses Festvortrages, Wien 1900. Der Vortrag allein, das heißt ohne Beilagen, ist bekanntlich in den Verhandlungen 1900, pag. 269, enthalten.

[2]) Wien 1869 unter dem Titel „Das k. k. Montanistische Museum und die Freunde der Naturwissenschaften“.

[3]) Vergl. z. B. Jahrb. 1859, Verh. pag. 137 u. 171, Jahrb. 1860, Verh. pag. 101 u. 156, Jahrb. 1861—62, Verh. pag. 63. Jahrb. 1864, Verh. pag. 147. Auch enthält der Vortrag, den Haidinger am 21. September 1852 in der allgemeinen Sitzung der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte zu Wiesbaden hielt, „über die Geschichte und Entwicklung“ unseres Instituts manche bemerkenswerten Angaben. Schließlich kann auch der Nachruf Hauers an Haidinger, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1871, hier erwähnt werden.

[4]) Unser Archiv enthält manches nicht uninteressante Aktenmaterial.

[5]) Auf die betreffenden Umstände habe ich in meiner Biographie Hauers und zum Teil auch in meiner Rede bei dem 50jährigen Jubiläum der hiesigen

zuhalten oder überhaupt das Andenken an Erfolge zu bewahren, wird uns erlaubt sein, ebenso wie wir uns darüber freuen dürfen, daß mancherlei Schwierigkeiten überwunden wurden, welche unsere Entwicklung im Laufe der Jahre bedrohten und sogar (wie das besonders im Jahre 1860 der Fall war) zu vorübergehenden Hemmungen unserer Tätigkeit führten. Doch das sind historische Reminiszenzen, die freilich manches Lehrreiche für uns enthalten und deshalb nicht vergessen werden dürfen, die aber allein nicht ausreichen, die Grundzüge unseres heutigen Verhaltens zu bestimmen. Wir dürfen selbstverständlich nicht bloß von Erinnerungen zehren, die uns zwar zum Bewußtsein bringen, daß wir ein zum Teil schwer errungenes und mit Hingebung verteidigtes Erbe von unseren Vorgängern übernommen haben, die jedoch keine direkten Impulse für die Gegenwart auslösen, sondern wir müssen nach unseren besten Kräften auch selbst weiterarbeiten an dem Werke, welches von jenen Vorgängern mit Erfolg begonnen wurde. Hier gilt der Satz des Dichters: „Was du ererbt von deinen Vätern hast, erwirb es, um es zu besitzen."

Dieses Weiterarbeiten muß sich natürlich den jeweilig gegebenen oft veränderlichen Verhaltnissen anpassen, und wenn wir da die alten Traditionen des Instituts hochhalten wollen, so heißt das nicht, daß wir in jedem Fall nach den alten Methoden zu arbeiten haben, sondern daß unsere Wirksamkeit von dem alten Geiste durchdrungen sein soll, der unsere Anstalt hat entstehen lassen und der sie groß gemacht hat. Die hierauf bezüglichen Traditionen sind nicht bloß historische Reminiszenzen, sie sind lebendige Kräfte, welche unsere Tatigkeit noch heute vielfach bestimmen und die wir nicht ausschalten dürfen, wenn wir uns nicht selbst verleugnen wollen.

„Nach dem Gesetz, wonach du angetreten, so mußt du sein, dir kannst du nicht entfliehn." Dieses Goethesche Wort gilt in gewissem Sinne auch für unser Institut.

Entstanden in einer Zeit, in welcher die Geologie von vielen als bloßes Hypothesengewebe beurteilt und als minderwertige Naturwissenschaft betrachtet wurde [1], hat es unsere Anstalt von jeher als ihre Aufgabe betrachtet, soweit dies an ihr lag, der Geologie einen möglichst exakten Inhalt geben zu helfen. Jenes abfällige Urteil über unser Fach, welches nicht ohne ursächliche Bedeutung für den Verlauf der ersten Lebensjahre unseres Instituts und die von demselben damals zu überwindenden Schwierigkeiten gewesen ist [2], basierte ja wohl vielfach auf der Wahrnehmung, daß man bei der hastigen Begründung allgemeiner Vorstellungen oft zu früh dort ernten wollte, wo zunächst geackert und gesät werden mußte und wo erst späteren Generationen nach geduldiger Arbeit ein Erfolg beschieden sein konnte.

---

k. k. Geographischen Gesellschaft hingewiesen. (Vergl. Mitteilungen der k. k. Geogr. Ges. 1907, pag. 79.)

[1]) Vergl. hier z. B. die akad. Antrittsrede F. v. Hauers „Die Geologie und ihre Pflege in Österreich", Wien 1861, pag. 5 der Rede sowie das nächstfolgende Zitat.

[2]) Vergl. hier meinen Hauer-Nekrolog (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1899, pag. 785--786, die Anmerkung).

Dieser Fehler wurde bei uns größtenteils vermieden, obschon eine Versuchung in dieser Richtung bei dem früheren Zustand der Geologie wenigstens für unsere Vorgänger nahe genug lag.

Wie unvollkommen die Kenntnis speziell der geologischen Verhältnisse von Österreich und besonders von unseren Alpen zur Zeit der Begründung unserer Anstalt gewesen ist, das habe ich seinerzeit in einem besonderen Abschnitt meiner Biographie Franz v. Hauers auseinandergesetzt [1]), und welche Fülle von positiven Errungenschaften andrerseits die Anstrengungen der Anstalt bereits in den ersten Dezennien ihres Bestehens aufzuweisen hatten, muß jedem bekannt sein, der sich mit der Geschichte unserer Wissenschaft auch nur oberflächlich beschäftigt hat. Diese Ergebnisse aber wurden erreicht auf dem Wege der induktiven Forschung. Der Vorwurf, den man so vielfach den älteren Geologen bezüglich einer zu starken Vorliebe für Hypothesen machte, traf also für die Mitglieder unserer Anstalt nicht zu. Er wäre übrigens auch heute noch so unbegründet, wie früher.

Auch in späterer Zeit bis in die Gegenwart hinein war uns nämlich in erster Linie immer daran gelegen, ohne vorgefaßte Meinung an unsere Aufgaben heranzutreten und nur so war es möglich, das zu erreichen, was uns im Hinblick auf die von einem Abschluß noch so unendlich weit entfernte geologische Wissenschaft stets als das nächste, bezüglich einzig mögliche Ziel vorschweben muß, nämlich durch unsere Tätigkeit eine möglichst brauchbare Grundlage für die jeweiligen Nachfolger in dem betreffenden Untersuchungsgebiet zu schaffen, eine Grundlage für die Lösung der verschiedensten, sei es wissenschaftlichen, sei es praktischen Aufgaben [2]). Daß aber diesem Nachfolger mit bloßen Abstraktionen aus der Summe der von einem Beobachter gewonnenen Eindrücke nicht immer gedient ist, versteht jeder, der bei einer sein Untersuchungsgebiet selbst berührenden Frage in die Lage gekommen ist, sich auf die Arbeit eines Vorgängers stützen zu müssen [3]). Selbst gegenüber der Geringschätzung, die sich manchmal in bezug auf die bloße Mitteilung von Beobachtungstatsachen kundgab, haben deshalb wenigstens die meisten unserer Mitglieder daran festgehalten, daß unsere Arbeiten vor allem der Feststellung der in der Natur sichtbaren Verhältnisse zu dienen haben, wie das besonders durch die Kartenaufnahmen und durch die Mitteilung der Beobachtungen geschieht, auf Grund deren das betreffende Kartenbild entstanden ist.

---

[1]) L. c. Jahrb. 1899, pag. 715—730.

[2]) Diese bewußt oder unbewußt geübte Rücksicht auf den Nachfolger, mit welcher nebenbei bemerkt die Pietät für den Vorgänger fast immer von selbst Hand in Hand geht, scheint mir überhaupt ein Kriterium für das sachliche Interesse zu sein, von welchem ein Autor geleitet wird. Diese Rücksicht schließt zum Beispiel auch Verdunkelungen durch Vernachlässigung der historischen Zusammenhänge in der Literatnr und sonstige unnötige Erschwerungen aus, durch welche ein Arbeitsgebiet für andere auf längere Zeit unzugänglich gemacht werden kann.

[3]) Es ist allerdings natürlich, daß jene Abstraktionen denen angenehm sind, welche durch Neigung oder Beruf veranlaßt, zusammenfassende Darstellungen allgemeiner Art geben, also zum Beispiel Lehrbücher schreiben wollen und denen deshalb allzuviele Einzelheiten in den von ihnen benützten Darstellungen als Ballast erscheinen können. Das ist aber ein Gesichtspunkt, der für uns nicht unmittelbar in Betracht kommt.

Man kann ja in der Tat von keiner noch so unscheinbaren Wahrnehmung wissen, ob sie nicht in der Zukunft für praktische oder theoretische Zwecke Bedeutung erhalten wird, wenn sie auch zunächst nicht immer in unmittelbaren Zusammenhang mit einer interessanten und aktuellen Frage gebracht werden kann. Schließlich ist in jedem Falle eine gute Beobachtung mehr wert als eine schlechte Theorie.

Damit ist keineswegs gesagt, daß wir die Berechtigung theoretischer Darlegungen (zu denen freilich nicht jeder berufen ist) bestreiten oder das Verdienst derselben nicht würdigen, denn der Vergleich der durch Beobachtung gefundenen Tatsachen und die Zusammenfassung derselben unter größeren Gesichtspunkten gibt den Einzelheiten, die als Bausteine für das Gebäude der Wissenschaft zusammengetragen werden, erst einen höheren Wert und niemand wird behaupten, daß ein bloßes Haufwerk von Bausteinen schon ein Gebäude vorstellt.

Wir nehmen deshalb sehr begreiflicherweise Weise auch für uns selbst das Recht in Anspruch, allgemeinere Folgerungen aus den von uns ermittelten Tatsachen abzuleiten, bezüglich die von anderer Seite aufgestellten Lehren in ihrer Anwendbarkeit auf das uns zugängliche sachliche Material zu prüfen. Immer aber müssen wir, nach meinem Dafürhalten, bei der Eigenart der einem Aufnahmsinstitut gestellten Aufgaben vor allem die Vermehrung dieses sachlichen Materials im Auge behalten. Literarische Darstellungen, welche nur die Mitteilung gewisser allgemeiner, naturgemaß von dem subjektiven Ermessen des Autors beeinflußter Forschungsergebnisse bringen, veralten unter Umständen recht schnell, während eine gewissenhafte Schilderung der jenen allgemeinen Ergebnissen zugrunde liegenden direkten Wahrnehmungen auch noch späteren Generationen von Nutzen sein wird, ähnlich, wie man aus einer auch nur halbwegs genau und ohne theoretischen Einschlag aufgenommenen geologischen Karte sich noch nach Jahren Rat erholen kann, auch wenn die Deutungen der auf dieser Karte eingezeichneten Einzelheiten mit der Zeit Änderungen erfahren haben. In diesem Sinne zu arbeiten, entspricht jedenfalls den Beispielen, welche uns diejenigen unserer Vorganger an der Anstalt gegeben haben, auf deren Ergebnissen wir und andere heute noch fußen, während gewisse nach anderen Methoden errungene, das heißt im wesentlichen bloß auf Annahmen und theoretische Voraussetzungen basierte Erfolge sich wenigstens für die Wissenschaft als vorübergehende erwiesen und nur Hemmungen im Fortschritt derselben, beziehungsweise überflüssige Erschütterungen hervorgebracht haben.

Die betreffenden Experimente, wie sie eine Zeitlang bei einem Kapitel unserer Alpengeologie sich abspielten, bedeuteten eben für jenen Fall ein Verlassen unserer Traditionen; für den inneren Zusammenhang der letzteren untereinander ist es aber bezeichnend, daß dieselbe Methode auch mit der Nichtachtung anderer Überlieferungen verbunden war [1]), auf welche ich dann noch zu sprechen komme. Wir brauchen also vorzugsweise ruhige und besonnene Arbeit, welche

[1]) Vergl. hierzu Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1894, pag. 334, ab Zeile 29, und pag. 341, Zeile 19—33.

eventuell auf die raschen Wirkungen eines Augenblickserfolges zu verzichten bereit ist.

Freilich gehört zu derartiger Arbeit, welche weniger dem persönlichen Ehrgeiz der einzelnen Autoren dient, als der Herstellung von Behelfen für die Epigonen, ein Grad von Entsagung, wie er individualistisch veranlagten Naturen schwer fällt, aber ohne ein gewisses Maß von Entsagung oder sagen wir von Altruismus kann nirgends eine völlig gedeihliche Wirksamkeit zugunsten eines gemeinnützigen Zweckes entfaltet werden.

Ich sage das übrigens ganz im allgemeinen und nicht bloß im Hinblick auf den eben vorgebrachten Punkt, sondern vielmehr im Hinblick auf die Summe der Verpflichtungen, welche die Zugehörigkeit zu einer der Öffentlichkeit dienenden Körperschaft mit sich bringt.

Es wäre ja auch irrtümlich anzunehmen, daß nur der mit unseren speziellen Aufgaben verbundene Beruf dem Forscher in der freien Betätigung seiner wissenschaftlichen Neigungen Beschränkungen auferlegt.

Der an einer Hochschule wirkende Lehrer eines wissenschaftlichen Faches zum Beispiel ist durch die Pflichten seines Amtes gewiß oft noch mehr behindert als wir, wenn er seine Stellung vorzugsweise als eine Basis für wissenschaftliches Fortarbeiten auffaßt, denn wenn ihm diese Stellung auch andrerseits die Möglichkeit einer eindrucksvollen Vertretung und Verbreitung seiner Ansichten gewährt, so ist doch die mit dem eigentlichen Lehramt verbundene Mühe ein nicht gering anzuschlagendes Hindernis der rein produktiven Tätigkeit. So sehen wir, daß der Beruf, dem man in freier Wahl zu dienen sich entschlossen hat, überall die zeitweilige Zurückstellung eigener Wünsche und Bestrebungen im Gefolge haben muß. Unsere Anstalt ist aber bisher immer so glücklich gewesen, unter ihrem Personal Mitglieder zu besitzen, bei denen eine solche Zurückstellung nicht nur aus Pflichtgefühl stattfand, sondern bei denen die eigenen Neigungen mit den allgemeinen Zwecken des Instituts zusammenfielen.

Eine derartige Unterordnung des Individuums unter das Ganze ist aber auch, wie ich glaube, gerade bei uns einem jeden leicht gemacht.

Eine Ausbeutung jüngerer Arbeitskräfte durch Vorgesetzte, wie sie unter anderen Umständen wohl vorkommen kann, hat sich bei uns nie einbürgern können. Selbst der Jüngste unter uns hat die Sicherheit, daß die Früchte seines Fleißes ihm selbst zugute kommen und daß gegenteilige Zumutungen schwer durchdringen würden, weil es für den dauernden Erfolg solcher Zumutungen hier kein Beispiel gibt. Ich betrachte dies als eine der wertvollsten Überlieferungen aus den Zeiten Haidingers und Hauers[1]), die unter allen bisherigen Direktoren der Anstalt aufrecht zu halten versucht wurde.

---

[1]) Vergl. hierzu unter anderem im Nachruf an W. v. Haidinger von F. v. Hauer im Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1871, pag. 36 u. 37 die Stelle, wo das Verhältnis Hauers zu Haidinger als seinem Vorgesetzten besprochen wird und weiterhin ebenfalls pag. 37 das über die Direktionsführung Haidingers Gesagte.

Damit im Zusammenhange steht eine andere, für uns überaus wichtige Tradition, die wir uns ebenfalls aus der Zeit des Entstehens der Anstalt bewahrt haben, wenn es auch nicht an Versuchen gefehlt hat, derselben entgegenzuwirken. Diese Tradition besteht in der Achtung vor der Freiheit der wissenschaftlichen Überzeugung, die in Wort und Schrift bei uns für jeden gewahrt bleibt. Die Anstalt zwingt niemandem eine sozusagen offizielle wissenschaftliche Meinung auf, denn eine offizielle Meinung der Anstalt gibt es bis heute nur in bezug auf amtliche Verlautbarungen und in bezug auf die Organisation unserer Arbeit, sowie bei der Aufsicht über die Durchführung der letzteren [1]).

Nach der Ansicht mancher liegt darin eine Art von Klippe für die einem jeden Beamtenkörper nötige Disziplin. Wie mir scheint laßt sich aber die Aufrechterhaltung dieser auch für unsere Körperschaft unerläßlichen Disziplin mit der Anwendung eines liberalen Prinzips zugunsten der Selbständigkeit wissenschaftlicher Meinungen ganz wohl vereinigen, wenn dies auch die Führung eines solchen Instituts zu Zeiten erschweren mag. Es ist freilich leichter ein Gespann zu lenken, wenn man alle Zügel gleichmäßig anzieht, als wenn ein Teil derselben locker gelassen wird. Aber ein solcher Ausgleich zwischen den Erfordernissen der amtlichen Ordnung und der freien geistigen Bewegung muß bei uns gefunden werden und wird immer gefunden werden müssen, wenn unser Institut den Rang eines wissenschaftlichen Instituts behaupten soll, den unsere Vorgänger ihm errungen haben. Denn wenn auch unsere Hauptaufgabe, wie ich vorhin sagte, eine sozusagen pragmatische ist, so können wir uns doch nicht in der Rolle von bloßen Handlangern der Wissenschaft gefallen und schließlich erfordern auch schon die ersten Feststellungen in der Natur, welche für weitere Kombinationen als Grundlage zu dienen haben, ein möglichst unbefangenes, das heißt nicht durch erhaltene Direktiven getrübtes oder eingeengtes Urteil.

Natürlich hängt es bei jedem in diesen Dingen adoptierten System von dem Verhalten der einzelnen ab, wie weit und wie lange sich ein solches System ohne das Überwiegen von Unzukömmlichkeiten aufrecht erhalten läßt. Für jede Freiheit ist der Mißbrauch gefährlich, ebenso wie er dies für jede Gewalt ist. Das Abwägen der Dinge, die für die Einhaltung der in diesen Beziehungen wichtigen Grenzen in Betracht kommen, wird vielfach, wenngleich natürlich nicht ausschließlich, dem Taktgefühl der Beteiligten überlassen sein. Dieses Taktgefühl aber wird durch die Achtung vor den übernommenen Pflichten geleitet. Solange also unter den Mitgliedern des Instituts oder auch nur bei der Mehrzahl derselben ein wahres Verständnis für die Aufgaben und eine aufrichtige Hingabe an das Wohl der Anstalt vorhanden ist, werden uns die Errungenschaften, welche mit dieser unserer wichtigsten Tradition verbunden sind, erhalten bleiben.

Aus solchem Verständnis und aus solcher Hingabe geht ein erfolgreiches Zusammenwirken hervor, und zwar nicht bloß jene Kollegialität, welche sich in der gemeinsamen Wahrung der nächstliegenden

[1]) Vergl. z. B. F. v. Hauer in den Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869, pag. 363, unten in der Anmerkung.

persönlichen Interessen äußert, sondern vor allem auch der Korpsgeist, wie er die Mitglieder unseres Instituts in den ersten Dezennien unserer Wirksamkeit verbunden hat und von dem ich wünsche, daß uns auch für die Zukunft ein gut Teil erhalten bleibe. Dieser Korpsgeist galt dem Ganzen, und wenn selbst diejenigen, die in der Zugehörigkeit zu unserm Institut nur eine vorübergehende Phase ihrer Laufbahn erblicken, für die Zeit ihrer Mitwirkung an unseren Aufgaben den Schwerpunkt ihrer Bestrebungen im Bereiche eben dieser Aufgaben suchen, so handeln sie im Sinne nicht weniger Vorgänger, welche keine Ursache hatten, der bei uns verbrachten Jahre anders als mit Dankbarkeit zu gedenken.

Das sind im wesentlichen die Überlieferungen, an die wir uns bei einer Gelegenheit wie der heutigen erinnern dürfen und an denen wir festhalten wollen.

So wird es unserer Anstalt gelingen auch für die Zukunft zu bleiben, was sie war, ein unabhängiger Mittelpunkt für die Forschung auf dem Gebiete unserer Wissenschaft. Auf Grund einer solchen nach allen Seiten gewahrten Unabhängigkeit wird sie sowohl der theoretischen Geologie eine zuverlässige Stütze sein als auch den praktischen Aufgaben, die an sie herantreten, am besten entsprechen können.

F. v. Kerner. Tektonik des mittleren Gschnitztales.

Der Vortragende bespricht an der Hand von Profilen und Skizzen die von ihm im verflossenen Sommer genau studierten Einschaltungen von Quarzphylliten in den Glimmerkalken der östlichen Tribulaungruppe, eigentümliche Vorkommen, die der Vortragende auf Grund verschiedener Befunde für Einpressungs- oder Einschiebungskeile hält. Eine gedrängte Übersicht dieser Phänomene nebst kurzer Begründung ihrer tektonischen Deutung wurde bereits in dem in den Verhandlungen Nr. 12 erschienenen Aufnahmsbericht aus dem mittleren Gschnitztale gegeben. Eine ausführliche Beschreibung der besagten Phyllitkeile wird im Jahrbuche veröffentlicht werden.

W. Petrascheck. Die floristische Gliederung der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar und Schwadowitz.

Seit langem ist das niederschlesisch-böhmische Steinkohlenbecken von großer Bedeutung für floristische Studien im Karbon. Hier wurde zuerst von Beinert und Göppert klar die Verschiedenheit der Flora in aufeinanderfolgenden Flözgruppen erkannt. Spätere Forschungen Sturs[1]) und Schützes[2]) führten zu der bekannten Einteilung in Waldenburger Schichten, Schatzlarer Schichten = Saarbrücker Schichten und Schwadowitzer sowie Radowenzer Schichten — Ottweiler Schichten. Die Flora dieser Horizonte fand besonders

[1]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1874, pag. 207.

[2]) Geogn. Darstellung des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlenbeckens. Abh. d. k. preuß. geol. Landesanstalt, Bd. III, Hft. 4.

durch Feistmantel[1]) und durch Stur[2]) eine eingehende Behandlung. Diese Gliederung genügte auch lange Zeit vollkommen den Wahrnehmungen, die man beim Studium der Ablagerungen im Gelände machen konnte. Erst später erkannte Dathe, daß zwischen Waldenburger und Schatzlarer Schichten ein Horizont zu einer gewissen Selbständigkeit gelangt: die Weissteiner Schichten. Diese Selbständigkeit konnte Potonié auf Grund der von ihm aufgefundenen Flora bestätigen, er fand, daß zwischen die Flora der Waldenburger Schichten und diejenige der Schatzlarer Schichten jene der Reichhennersdorf-Hartauer Schichten eingeschaltet werden kann. Alle weiteren Untersuchungen haben diese Unterscheidung zu stützen vermocht. Potonié fand aber auch, daß zwischen der Flora der Schatzlarer Schichten und derjenigen der Schwadowitzer Schichten noch eine Mischflora bestehen solle. Zuerst[3]) erkannte er, daß die hangendere Flözgruppe der Rubengrube bei Neurode im Vergleich zur liegenderen durch das Auftreten der *Annularia stellata* einen Anklang an die Schwadowitzer Schichten zeige. Sehr bald darauf[4]) fand er, daß sich die Flora des Xaveri- oder Erbstollens bei Markausch unweit Schwadowitz durch dieselben Merkmale der Flora von Schatzlar gegenüber auszeichne. Potonié schob deshalb zwischen die Schatzlarer Schichten und die Schwadowitzer Schichten eine neue Schichtengruppe ein, deren Flora eine neue Mischflora eben zwischen den beiden erwähnten Horizonten enthalten soll. Er nannte die Flora von Schatzlar Flora 5 und diejenige des Xaveristollens Flora 6. Die letztere bezeichnete er auch als Flora der unteren Schwadowitzer Schichten, ein Name, der seitdem oft angewendet worden ist, der aber unbedingt zu verwerfen ist, weil er zu Mißverständnissen Anlaß geben kann. Schwadowitzer Schichten und Schatzlarer Schichten sind nämlich ihren Gesteinen nach so scharf charakterisiert, daß man niemals im Zweifel darüber sein konnte, daß die Flöze des Xaveristollens noch ein Glied der Schatzlarer Schichten sind. Auch ihre Flora ist vor Potonié nie anders als als solche der Schatzlarer Schichten gedeutet worden, insbesondere war von E. Weiß die Gleichaltrigkeit beider Floren betont worden. Zudem liegen die Flöze des Idastollens schon so weit unten in den Schwadowitzer Schichten, daß man unter ihnen gar nicht gut noch ein eigenes Glied der Schwadowitzer Schichten erwarten kann. Die mächtige Entwicklung der Schwadowitzer Schichten liegt vielmehr erst oberhalb des Flözzuges des Idastollens. Es muß unter diesen Umständen an der ursprünglichen Einteilung festgehalten werden, wie es auch Weithofer[5]) tat. Der

---

[1]) Die Steinkohlenflora der Ablagerung am Fuße des Riesengebirges. Sitzungsber. der k. böhm. Ges. d. Wissensch. 1871 und Die Verstein. d. böhmischen Kohlenablag. Palaeontographica, Bd. XXIII, 1875—76.

[2]) Die Karbonflora der Schatzlarer Schichten. Abh. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XI, 1885—87.

[3]) „Glückauf" (Essen) 1896, pag. 123.

[4]) Daselbst pag. 184, und Die floristische Gliederung des deutschen Karbons und Perms. Abh. d. k. preuß. geol. Landesanst., N. F., Hft. 21 (1896); Lehrb. d. Pflanzenpaläontol., pag. 369 etc.

[5]) Der Schatzlar-Schwadowitzer Muldenflügel des niederschl.-böhm. Steinkohlenbeckens. Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A. 1897, pag. 455.

Horizont, der den Flözzug des Xaveristollens führt, wäre demnach, wenn er überhaupt als selbständiger Horizont berechtigt ist, nur als obere Schatzlarer Schichten, nicht als untere Schwadowitzer Schichten zu bezeichnen.

Noch später fand sich Axel Schmidt[1]) durch das nicht vereinzelte Auftreten von Leittypen der Ottweiler Schichten bewogen, in den Flözen der Wilhelminengrube bei Zdarek einen noch etwas höheren Horizont als die Xaveristollener Schichten zu vermuten. Er rangiert deshalb die Zdareker Flöze zwischen die des Idastollens und die des Xaveristollens.

Näher auf die Flora, welche die Flöze von Schatzlar und diejenigen des Xaveristollens geliefert haben, einzugehen, ist nicht nötig, denn dieselbe ist in den Arbeiten Feistmantels und Sturs ausführlich behandelt worden. Einzelne Ergänzungen an den von diesen Autoren mitgeteilten Verzeichnissen enthalten die Arbeiten von Axel Schmidt[2]) und Herbing[3]). Die Unterschiede in der Flora zwischen den Schatzlarer und den Xaveristollener Flözen sind von Potonié ausreichend betont worden und es genügt wohl das Zeugnis dieses Autors, um die Verschiedenheit beider Floren außer Zweifel zu setzen. Freilich wird man bei genauerer Vergleichung der von den verschiedenen Autoren mitgeteilten Listen die Unterschiede als nicht gar groß empfinden. So kommen von den Arten, die Potonié nur aus der Flora 5, nicht auch aus Flora 6 anführt, 6 bei Schatzlar, dagegen nicht im Xaveristollen und bei Zdarek vor. Von diesen 6 Arten werden aber 2 aus den Flözen des Idastollens (Schwadowitzer Schichten) genannt, so daß nur 4 Arten als allein bei Schatzlar vorkommend verbleiben. Ebenfalls 4 dieser nur aus Flora 5 genannten Pflanzen wurden in den Xaveri- und Zdareker Flözen, nicht aber in den Flözen der Schatzlarer Gruben, wo sie ja viel eher erwartet werden müßten, gefunden. Von den Arten, die Potonié nur aus Flora 6 aufführt, sind 5 in den Xaveri- und Zdareker, nicht aber in den Schatzlarer Flözen nachgewiesen worden. Bei diesen Arten würde also die Verschiedenheit der beiden Floren wirklich noch zum Ausdruck kommen. Wollte man aber etwa die Unterschiede der Floren prozentuell fassen, so ergeben sich bei zirka ein Drittel gleichen Pflanzen doch beträchtliche Unterschiede zwischen den Funden, die bisher bei Schatzlar gemacht wurden und jenen, die im Grubenfelde des Xaveristollens uud der Wilhelminengrube gefunden wurden. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß derartige statistische Zusammenstellungen nicht notwendigerweise ein richtiges Bild von dem in Frage kommenden Florencharakter geben müssen, da die relative Häufigkeit einzelner Gattungen und Arten nicht zum Ausdruck kommt. Es ist darum zu betonen, daß die jüngeren Glieder der Schatzlarer Schichten, also die Flora des Xaveristollens und von Zdarek, durch das stärkere

---

[1]) L. c. pag. 20.

[2]) Oberkarbon u. Rotliegendes im Braunauer Ländchen. Schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 1904.

[3]) Über Steinkohlenformation u. Rotliegendes bei Landeshut, Schatzlar und Schwadowitz, daselbst.

Hervortreten der Pecopteriden einen Anklang an die nächstfolgenden Ottweiler Schichten zeigen. Wir werden auf die Bedeutung der Unterschiede in den Floren zum Schlusse nochmals zurückkommen.

Schon oben erwähnte ich, daß die Altersdifferenzen der drei auf dem böhmischen Muldenflügel unterschiedenen Unterabteilungen der Schatzlarer Schichten lediglich auf Grund der Flora festgestellt worden sind. Weder früher noch später auch war es gelungen, die einzelnen Unteretagen im Gelände zu verfolgen. Auch Weithofer, der nach dem Erscheinen der einschlägigen Arbeiten Poton iés die Gegenden untersuchte und die Stratigraphie und Tektonik des Karbons klar und richtig enthüllte, begnügte sich, die Schatzlarer Schichten als ein Ganzes und ohne weitere Unterteilung zu behandeln. Hingegen glaubte Herbing Andeutungen darüber machen zu können, wo im Gelände die Grenze zwischen den Schichten von Schatzlar und jenen des Xaveristollens zu ziehen sei. Herbing verlegt die Grenze in das Diagonaltal des Litschebaches, woselbst er auf den beiden Seiten des Tales eine verschiedene Färbung der Äcker bemerkte. Diese Beobachtung ist aber ganz bestimmt unrichtig gedeutet. Die Schatzlarer Schichten setzen infolge einer lokalen Faltung quer über das Litschebachtal hinweg, um dann in ihrer nördlichen Fortsetzung sich sofort wieder fast parallel zum Litschebach zu stellen. So kommt es, daß dann auf der Trautenbacher Seite des Tales die grauen Konglomerate der Schatzlarer Schichten dominieren, auf der Goldenölser Seite aber ausschließlich typische, rote Schwadowitzer Schichten ausstreichen und zwar der Teil der Schwadowitzer Schichten, welcher die auch im Idastollen angetroffene Kalkbank enthält. Es ist also nicht die Grenze zwischen den Schichten von Schatzlar und denen des Xaveristollens, die Herbing beobachtet hat, sondern diejenige zu den hangenderen roten Schwadowitzer Schichten.

Bei der geologischen Spezialkartierung, die ich in den Jahren 1902—1908 im mittelsudetischen Karbon durchzuführen hatte, habe ich der Frage nach der Abgrenzung der von Potonié aufgestellten Unterabteilungen der Schatzlarer Schichten stets meine volle Aufmerksamkeit zugewendet; es war mir aber doch nicht gelungen, durchgreifende Unterschiede zwischen den Gesteinen, welche die Flöze von Schatzlar und jenen, welche die Flöze des Xaveristollens begleiten, herauszufinden. Lediglich die Begleitgesteine der Flöze von Zdarek weisen einige Besonderheiten auf. Dieselben können aber zwanglos als fazielle Eigentümlichkeiten gedeutet werden, denn es ist doch leicht möglich, daß die Schatzlarer Schichten jenseits der etwa 9 *km* betragenden Lücke, auf der sie überhaupt nicht zutage kommen, ein um ein wenig verändertes Aussehen besitzen, zumal sie mit anderen kristallinen Schiefern in Berührung stehen. Ebensowenig war es möglich, unter den Flözen des Xaveristollens oder unter denen von Zdarek noch ältere Flöze, sei es auch nur in Repräsentanten, nachzuweisen. Die Flöze von Zdarek lehnen sich unmittelbar dem Glimmerschiefer an. Es fehlt an Aufschlüssen, die darüber Auskunft geben können, ob etwa zwischen diesem und dem Karbon eine Verwerfung liegt. Auf jeden Fall aber liegt gar nicht weit von der Glimmerschiefergrenze der Ausstrich des tiefsten Flözes.

Im Grubenfelde des Xaveristollens stieß der Petryschacht 50 *m* unterhalb des 1. Flözes in Phyllit, welch letzterer von Dathe[1]) als solcher bestimmt wurde.

Das Hangende der Flöze von Schatzlar wurde im Egidistollen durchfahren und als flözleer befunden. Am Mundloche des Egidistollens steht das Agnesschächtchen, das daselbst ein Flözchen antraf. Weiter im Hangenden folgen charakteristische Konglomerate, von denen gleich die Rede sein wird, die aber ebenfalls keine Flözspuren enthalten. Das Hangende von der unteren Grenze der Schwadowitzer Schichten angefangen, wurde in dem alten Lampersdorfer Bohrloch durchörtert, ohne daß ein Flöz angetroffen wurde. Erst in 430 *m* Tiefe stieß man in dieser Bohrung auf 30 *cm* Kohle, womit das beim Mundloch des Egidistollens aufgeschürfte Flöz angetroffen wurde. Derselbe Schmitz wurde, wie sich aus seiner Lage ergibt, endlich noch im Stumpfbachtale in dem Stumpfbachstollen angetroffen. Es ist also im Hangenden der Flöze von Schatzlar, und zwar noch innerhalb der grauen Konglomerate und Sandsteine, welche die Schatzlarer Schichten aufbauen, wohl ein schwaches Flözchen aber kein Repräsentant des 11 Flöze enthaltenden Xaveristollener Flözzuges und ebenfalls kein Repräsentant der 4 Flöze der Wilhelminengrube bei Zdarek vorhanden.

Schon eingangs erwähnte ich, daß die Gesteine der Schatzlarer Schichten und diejenigen der Schwadowitzer Schichten so sehr charakteristisch sind, daß beide Komplexe sich lithologisch als einheitlich repräsentieren. Die Grenze zwischen beiden Schichten ist darum sehr scharf und mit Leichtigkeit im Gelände zu verfolgen. Scharf und beinahe unvermittelt schlägt die graue Farbe der Konglomerate und Sandsteine der Schatzlarer Schichten über in die rote Farbe der Schiefertone, Sandsteine und kleinstückigen Konglomerate, welche den untersten Teil der Schwadowitzer Schichten aufbauen.

Weithofer hat schon darauf hingewiesen, daß diese an sich scharfe Grenze noch durch das Auftreten von eruptiven Einlagerungen charakterisiert wird. Die Zahl der Deckenergüsse, die in dieser Grenzregion liegen, ist größer als bisher bekannt war. Aber bei genauem Zusehen zeigte sich noch, daß diese Eruptivdecken nicht streng niveaubeständig sind. An der Hertin–Wodolover Straße liegt ein Melaphyrlager bereits in dem untersten Teile der roten Schwadowitzer Schichten. Andere Decken liegen tatsächlich genau auf der Grenze zwischen Schatzlarer Schichten und den roten Schwadowitzer Schichten, wieder andere liegen unter einem charakteristischen Konglomerat, das die Oberkante der Schatzlarer Schichten bildet, wieder andere endlich liegen noch unterhalb dieses charakteristischen Konglomerats in den Schatzlarer Schichten.

Dieses soeben mehrfach schon erwähnte Konglomerat ist wichtig für die obere Grenze der Schatzlarer Schichten.

Während die Konglomerate, die den größten Teil der Schatzlarer Schichten aufbauen, aus Quarz, und zwar vor allem aus Milch-

[1]) Geologische Beschreibung der Umgebung von Salzbrunn, pag. 123.

quarz, nebenbei noch aus grauen Quarziten, Quarzitschiefer und Lydit zusammengesetzt sind, also aus Gesteinen, die eine intensive Härteaufbereitung durchgemacht haben, nehmen an dem Aufbau des hangendsten Konglomerats der Schatzlarer Schichten Gneise einen sehr großen Anteil. Dieses hangende Gneiskonglomerat fällt überdies durch weit größere Geschiebe, als sie sonst in den Schatzlarer Schichten zu bemerken sind, auf. Über einen Meter im Durchmesser besitzende, wohlgerundete Blöcke trifft man darin bei Krinsdorf. Es ist vor allem der Dunkeltaler Gneis, also das Gestein der Zentralgneismasse des Riesengebirges, welcher sich in dem Konglomerat vorfindet, daneben noch Granit, Glimmerschiefer, Phyllit und Grünschiefer sowie Porphyr. Die Blöcke sind in der Gegend von Krinsdorf am größten, nach Süden nehmen sie an Größe ab, gleichzeitig gesellen sich zu dem Konglomerat charakteristische aschgraue, biotitführende Arkosen. Nördlich von der Bergkoppe steht das Gneiskonglomerat noch in typischer Ausbildung an, südlich von Markausch aber keilt es bald unter den roten Schwadowitzer Schichten aus. Von Krinsdorf gegen Norden verfolgte ich das Gneiskonglomerat über die Landesgrenze in der Richtung auf Liebau zu. Auch in dieser Richtung nimmt die Größe der Blöcke ab. Dem Horizont noch weiter gegen Norden nachzugehen, lag für mich keine Veranlassung vor, da hier das Arbeitsgebiet meiner preußischen Kollegen beginnt. Dieses Gneiskonglomerat ist also ein mit Leichtigkeit zu verfolgender Leithorizont, auf den man sich beziehen kann, wenn man sich über die Lage der Flözniveaus unterrichten will. Ehe aber hierauf eingegangen werden soll, mag die Mächtigkeit der Schatzlarer Schichten eine nähere Betrachtung finden.

Schon das Kartenbild der alten geologischen Aufnahmen, noch besser aber die Weithofersche Kartenskizze zeigen bei Schatzlar einen viel breiteren Ausstrich der Schatzlarer Schichten an als weiter im Süden. Der Ausstrich verschmälert sich südwärts allmählich, um sich bei der Straße Oberkosteletz—Wüstrey ganz auszuspitzen. Es ist namentlich durch Weithofer erkannt worden, daß dieses allmähliche Auskeilen der Schatzlarer Schichten eine Folge davon ist, daß dieselben am Hronov-Parschnitzer Bruche schräg zum Streichen abgeschnitten werden. Der breite Ausstrich bei Schatzlar ist aber überdies noch eine Folge davon, daß die Lagerung dortselbst zum Teil eine flachere ist und daß Faltungen in diesem Gebiete Platz greifen. Es sind aber endlich auch Änderungen in der Mächtigkeit des Horizonts an der Verschmälerung des Ausstriches beteiligt.

Die Aufschlüsse in den Schatzlarer Gruben zeigen zur Evidenz, daß die Mächtigkeit der Gesteinsmittel von Ort zu Ort beträchtlichen Schwankungen unterliegen kann. Die mangelhaften Tagesaufschlüsse im Gebiete zwischen Schatzlar, Bober, Schwarzwasser und Lampersdorf erschweren es ungemein, die untere Grenze der Schatzlarer Schichten festzulegen. Es folgen unter der flözführenden Gesteinsserie Sandsteine und kleinstückige Konglomerate, die anscheinend flözleer sind. Es ist gerade aus diesem letzteren Grunde berechtigt, in diesen flözleeren Sandsteinen und Konglomeraten nach

den Weissteiner Schichten Dathes zu fahnden. Der Beweis wäre durch Kartierung des preußischen Gebietes bis gegen Reichhennersdorf zu erbringen, eine Arbeit, die im Zuge ist, weshalb dieser Frage nachzuspüren mir keine Veranlassung vorlag.

Solange die Aufschlüsse in den Schatzlarer Gruben unter dem X. Liegendflöz nicht noch andere Flöze nachgewiesen haben, rechne ich die Mächtigkeit der Schatzlarer Schichten bis zu diesem Flöz hinab. Es besteht also die Möglichkeit, daß künftige Aufschlüsse die untere Grenze der Schatzlarer Schichten noch weiter nach unten rücken.

Die Mächtigkeit der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar von der Unterkante des Gneiskonglomerats, das ja selbst noch zu den Schatzlarer Schichten gehört, bis zum X. Liegendflöz gemessen, beträgt 750 *m*.

Eine andere einigermaßen verläßliche Konstatierung war bei Petersdorf möglich, woselbst ein Borloch den größten Teil der Schatzlarer Schichten durchörterte und in 580 *m* Tiefe den Phyllit antraf. Unter Berücksichtigung dieser Tiefenlage ergibt sich für den unteren Teil von Petersdorf die unter dem Gneiskonglomerat liegende Mächtigkeit der Schatzlarer Schichten mit 550 *m*.

Schwieriger ist es, im Gebiete des längst verlassenen Xaveristollens Angaben über die Mächtigkeit zu machen. Bekanntlich wurde in dem, dem Xaveristollener Grubenfeld angehörenden Petryschacht unter dem I. Flöz Phyllit angetroffen. Geht man von ihm als Basis aus, so ergeben sich für die Schatzlarer Schichten zirka 330 *m* an Mächtigkeit. Das Profil des Xaveristollens ergibt unter dem ersten Flöz noch eine ansehnliche Mächtigkeit an Sandsteinen und Konglomeraten. Es ist auch möglich, daß der Phyllit des Petryschachtes nur infolge einer eigentümlichen Dislokation angetroffen worden ist, worauf näher einzugehen hier nicht der Ort ist. Unter Berücksichtigung des Xaveristollener Profils ergibt sich obige Mächtigkeit mit zirka 440 *m*.

Man darf aber nicht annehmen, daß diese Abnahme der Mächtigkeit gleichmäßig erfolgt. Sie unterliegt großen Schwankungen und ist beispielsweise im Tale des Litschebaches bedeutend geringer als bei Petersdorf und beim Xaveristollen.

Bei Zdarek kann die Mächtigkeit der an dem dortigen Verwurf erhalten gebliebenen Schatzlarer Schichten mit zirka 270 *m* veranschlagt werden.

Die flözführende Zone mißt:

	Meter
bei Schatzlar	460
im Xaveristollen	123
bei Zdarek	170

Es ist also ganz zweifellos, daß von Schatzlar aus nach Süden eine ganz bedeutende Verringerung der Schichtenmächtigkeit erfolgt.

Betrachten wir nun den Abstand, in dem die Flözführung unter dem uns als Leithorizont dienenden Gneiskonglomerat einsetzt, so finden wir

	Meter
für Schatzlar	290
für die Bergkoppe bei Markausch . . .	108
für den Ignatzischacht	150

Über dem Xaveristollen hat sich das Gneiskonglomerat schon ausgekeilt, es müßte sonach die Mächtigkeit auf die Unterkante der roten Schwadowitzer Schichten bezogen werden, was zirka 200 *m* ausmachen würde.

Berücksichtigen wir die Tatsache, daß die Schichten, wie am besten an der flözführenden Gruppe zu sehen ist, von Schatzlar aus nach Süden an Mächtigkeit abnehmen, so müssen wir zugeben, daß bei Schatzlar sowohl wie im Gebiete des Xaveristollens die Flözführung in gleichförmigem Abstande von dem Gneiskonglomerat beginnt.

Gehen wir nun noch der Frage nach, aus welchen Flözen die Floren des Xaveristollens und der Schatzlarer Gruben herrühren, so wird dieses Verhältnis noch auffallender. Am Xaveristollen und am Ignatzischacht wurden die Abdrücke im vierten und fünften Flöz, also in der Mitte der dortigen Flözgruppe gesammelt. Die Schatzlarer Flora aber stammt ganz vorwiegend aus den hangendsten Flözen der dortigen Ablagerung. Diese allein führen die reiche Flora. Lediglich unter den Fossilien, die Feistmantel auf der Georg-Schächter-Halde bei Schatzlar aufgesammelt hat, können einige aus älteren Flözen enthalten sein, denn bis zum Jahre 1869, also dem Zeitpunkte der Feistmantelschen Sammlungen, waren daselbst [1] die Flöze 1, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15 und 22 aufgeschlossen und wurden bereits gebaut. Mit Rücksicht auf die Armut der tieferen Flöze an Pflanzen ist es jedoch sehr wahrscheinlich, daß die Feistmantelschen Fossile vom Georgschacht doch aus den hangenden Flözen 1—7 stammen. Mithin ist die Flora

	Meter
von Schatzlar in einem Abstande von	290—350
und diejenige des Ignatzischachtes in einem solchen von	200—250
von der Unterkante des Gneiskonglomerats	
im Xaveristollen aber	250—300

unter der Unterkante der roten Schwadowitzer Schichten gesammelt worden. Die Flora von Schatzlar und diejenige des Xaveristollens liegt also in demselben geologischen Niveau.

Nicht ganz so einfach liegen die Verhältnisse bei der Wilhelminengrube unweit Zdarek. Es sind dort nur vier Flöze vorhanden, zu denen bei Straußenei ein noch älteres kommen soll. Die Flora

[1] Nach gütiger Mitteilung des Herrn kaiserlichen Rates G. Sandtner, Berginspektors zu Schatzlar, dem ich für viele schätzenswerte Auskünfte sehr zu Dank verbunden bin.

von Zdarek stammt fast ausschließlich aus dem Hangenden des zweiten Flözes. Man kann nicht sagen, in welchem Abstande unter der Unterkante der roten Schwadowitzer Schichten die Zdareker Flöze liegen, weil die Flözgruppe mit einem Verwurfe, der bisher noch nicht ausgerichtet ist, an diese roten Schichten grenzt. Das Gneiskonglomerat ist dort nicht entwickelt. In den Schatzlarer Schichten von Straußenei liegt aber ein Melaphyrlager, das sich auf 800 *m* Länge verfolgen läßt. Erinnern wir uns, daß solche Eruptivdecken vor allem nahe an der Grenze von Schatzlarer und den roten Schwadowitzer Schichten auftreten, so müssen wir zugeben, daß trotz der Lage dicht über dem Glimmerschiefer es doch sehr wahrscheinlich ist, daß die Zdareker Flöze oben in den Schatzlarer Schichten liegen und daß sie mithin ebenfalls ungefähr in dem gleichen Niveau liegen, in dem die Flöze von Schatzlar und vom Xaveristollen liegen.

Wenn man bloß der Anzahl von Metern nach urteilt, die zwischen den drei Flözgruppen und der Unterkante des Gneiskonglomerats, beziehungsweise der roten Schwadowitzer Schichten liegen, so kommt man allerdings zu derselben Anschauung, die auf Grund der Floren ausgesprochen worden ist. Wenn man aber die Schichtenverjüngung von Schatzlar nach Süden berüchsichtigt und wenn man berücksichtigt, daß über den Schatzlarer Flözen keine Vertreter der Flöze des Xaveristollens und der Zdareker Flöze und unter den beiden letzteren keine Vertreter der Flöze von Schatzlar liegen, so kann man kaum anders, als die drei Flözgruppen trotz ihrer verschiedenen Flora als sehr wahrscheinlich gleichalterig zu betrachten.

Kommen wir nun, nachdem wir diesen Gesichtspunkt gewonnen haben, nochmals auf die Unterschiede der drei Floren zurück und vergleichen wir die Listen, welche Feistmantel von den drei Fundorten veröffentlicht hat, mit den Funden Sturs, so werden uns große Verschiedenheiten auffallen. Manches derselben mag ja auf verschiedene Bestimmungen zurückgeführt werden können. Trotzdem aber bleiben sehr bedeutende Unterschiede bestehen, die denen ganz gut an die Seite gestellt werden können, welche die Veranlassung waren, Altersunterschiede in den drei Floren vorauszusetzen. Es ist aber kein Zweifel, daß die Abdrücke an jedem der drei Fundorte aus denselben Flözen stammen. Dies beweist uns recht deutlich, welche große Rolle der Zufall bei der Zusammensetzung fossiler „Floren" spielen kann. Und dies ist begreiflich, denn gar viele Karbonfloren stammen aus der Steigerstube, sind also nicht durch systematische Aufsammlungen zusammengebracht. Aber selbst wenn wir einem solchen Zufall keine Bedeutung beilegen wollen, müssen wir zugeben, daß Faktoren, die mit Altersunterschieden nichts zu tun haben, von großem Einfluß auf die Zusammensetzung fossiler Floren, vor allem auf den Florencharakter sein können, ich meine da die Standortsverhältnisse, welche gerade für den Florencharakter, für die Lokalfärbung der Floren von großer Bedeutung sein müssen.

Ich glaube darum, was übrigens auch Potonié scharf hervorhebt, daß man bei der Bewertung fossiler Floren für feinere Altersunterschiede nicht vorsichtig genug zuwege gehen kann.

Des näheren auf die Rückwirkung der hier gewonnenen Gesichtspunkte auf die Verhältnisse in Niederschlesien einzugehen, liegt außerhalb des Rahmens dieser Mitteilung. Da die Altersverschiedenheit der Flöze von Schatzlar und jener des Xaveristollens lange Zeit unbestritten war und da ja bei Neurode die ersten Anhaltspunkte für die Gliederung der Schatzlarer Schichten gewonnen wurden, zieht sich durch alle, seitdem erschienenen, das niederschlesische Karbon behandelnden Arbeiten das Bestreben hin, die Xaveristollener Schichten von den, den „Hangendzug" bildenden Schatzlarer Schichten abzutrennen. Wir werden nunmehr die Anklänge an die Ottweiler Flora, welche die obere Flözgruppe der Rubengrube erkennen läßt, nicht notwendigerweise im Sinne Potoniés deuten müssen, die letzteren also nicht notwendigerweise als ein Zwischenglied zwischen Schatzlarer Schichten und Schwadowitzer Schichten auffassen müssen. Die beiden durch eine flözleere Partie getrennten Flözgruppen der Rubengrube, die nach Dathe[1]) auch auf den benachbarten Grubenfeldern nachzuweisen sind, scheinen den beiden, ebenfalls durch ein Mittel getrennten Flözgruppen zu entsprechen, die auf dem Nordflügel der mittelsudetischen Mulde, im Gebiete von Waldenburg, vorhanden sind. Oberhalb dieser, beziehungsweise oberhalb des Beste-Frauen-Flözes befindet sich eine nach Ebeling[2]) durch feldspatführende Sandsteine und Konglomerate mit Porphyrgeröllen ausgezeichnete Gruppe, die flözarm ist. Das Amalienflöz und das Neue-Franz-Josef-Flöz wurden darin aufgeschurft. In Übereinstimmung mit Frech[3]) vermutet Ebeling in dieser flözarmen Partie die Vertretung der Xaveristollener Schichten am Nordflügel der mittelsudetischen Mulde. Der plötzlich einsetzende Feldspatgehalt deutet darauf hin, daß dieser Schichtenkomplex dem Gneiskonglomerat entspricht, in dem ja ebenfalls Porphyrgerölle vorkommen. In dieser Schichtengruppe liegt das Porphyrlager von Althain, das dieselbe Position einnimmt wie die Porphyrergüsse des böhmischen Muldenflügels, nämlich ungefähr an der Grenze zu den Schwadowitzer Schichten. Das Hangende dieser Arkosen und Schichten über dem Beste-Frauen-Flöz ist von Dathe zu den Ottweiler Schichten gestellt worden. Unter der freundlichen Führung Dathes habe ich vor einigen Jahren diese Profile bei Steinau kennen gelernt und muß zugeben, daß die Ähnlichkeit mit den Schwadowitzer Schichten frappant ist. Es ist nach dem Vorangehenden kaum zweifelhaft, daß die Schichtfolge auch am Nordflügel der mittelsudetischen Karbonmulde derjenigen am böhmischen Muldenflügel durchaus analog ist. Die Parallelisierung hätte in folgender Weise zu erfolgen:

Schwadowitzer Schichten	? Ottweiler Schichten
Gneiskonglomerat	Arkosen und Schichten über dem Beste-Frauen-Flöz
Schatzlarer = Xaveristollener = Zdareker Schichten	Hangendzug

[1]) Erläut. zu Blatt Neurode u. Rudolfswaldau d. geol. Spezialkarte von Preußen.
[2]) Die Geologie der Waldenburger Steinkohlenmulde, pag. 190.
[3]) Geolog. Zentralblatt 1900, pag. 339.

Daß das hier besprochene Gneiskonglomerat an der Grenze von Schatzlarer und Schwadowitzer Schichten dem Holzer Konglomerat des Saarreviers an die Seite zu stellen ist, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Literaturnotizen.

Eduard Suess. Das Antlitz der Erde. Dritter Band, zweite Hälfte. Mit 55 Textbildern, drei Tafeln und fünf farbigen Karten, Wien und Leipzig, Tempsky & Freitag, 1909; als Beilage: Namens- und Sachregister für sämtliche Bände des „Antlitz der Erde", bearbeitet von Dr. L. Waagen.

Im Jahre 1883 erschien der erste Teil des ersten Bandes des „Antlitz der Erde" und wurde in diesen Verhandlungen (1883, pag. 781) von F. v. Hauer referiert, 1885 die zweite Hälfte des ersten Bandes, über welche E. Tietze (Verhandlungen 1885, pag. 51) berichtete, 1888 der zweite Band und 1901 die erste Hälfte des dritten Bandes, über welche V. Uhlig im Jahrgang 1901, pag. 291 dieser Verhandl. referierte und nun liegt mit dem vorliegenden Bande der Schlußstein eines Baues vor, dessen Errichtung ein Führender im Bereiche der geologischen Wissenschaft den größten Teil seiner Lebensarbeit gewidmet hat und der durch die Stilreinheit in allen seinen Teilen den Beifall, ja die Bewunderung vieler erweckt hat.

Im nachfolgenden soll in gedrängtester Kürze der Inhalt des Schlußbandes aufgeführt werden, natürlich unter Übergehung zahlreicher, dem Ganzen gegenüber minder wichtiger Erörterungen, besonders auch vieler vom Autor aufgeworfener Fragen und Hinweise auf widersprechende oder unklare Punkte, welche der Autor aufzudecken nicht vermeidet. Eine Kritik des Inhaltes wird in diesem Berichte vollständig vermieden; sie würde den Rahmen solcher Literaturnotizen weit überschreiten und wird von denen, welche in den einzelnen Teilen des großen Ackerfeldes arbeiten, besser und vollständiger ausgeführt werden können; sie ist rücksichtlich der theoretischen Grundzüge, welche ja im Verlauf des ganzen Werkes die gleichen geblieben sind, von verschiedenen Seiten auch schon ausgeübt worden. Die Kritik, der Wettstreit der Anschauungen und die darauf gerichtete erneute Prüfung der bestehenden Meinungen ist ja gerade der reichste Quell des Fortschrittes, der durch solche Werke wie das vorliegende erschlossen wird, Werke, welche dem Streben des Menschen nach einheitlicher Weltanschauung, sei es auf philosophischem, sei es auf naturwissenschaftlichem Gebiete entspringen und dasselbe zu befriedigen suchen, bei der Unvollständigkeit unserer Kenntnisse gerade auf dem geologischen Gebiete aber notwendig, teilweise zu Irrwegen, teilweise zu Zwangsanpassungen des Bekannten führen.

Nachdem im ersten Teil des III. Bandes Asien und Nordeuropa eine dem Fortschritt der Forschung seit dem Erscheinen der ersten beiden Bände entsprechende erneute Darstellung erfahren haben, wird in der zweiten Hälfte desselben zunächst die Schilderung der anderen Erdteile einer Neuauflage unterzogen.

Die ersten drei Abschnitte des Buches sind der Darstellung der westlichen Altaiden gewidmet, jenem alten vorpermischen Gebirgssystem, welches, vom asiatischen Ursprungsscheitel ausgehend, ganz Europa durchzieht und über die Atlantis bis nach Nordamerika und über das Mittelmeer nach Nordafrika sich erstreckt; nachdem die russische Tafel als ein Stück des Baikalscheitels aufgefaßt werden kann, gehört ganz Europa mit Ausnahme der Hebriden und einiger schottischer Halbinseln dem asiatischen Bau an.

Die europäischen Altaiden unterscheiden sich aber von den asiatischen dadurch, daß bei letzteren die jüngeren und die älteren Faltungen räumlich nicht geschieden sind, bei ersteren aber die jüngeren sich scharf abtrennen; sie liegen in Senkungen der Altaiden, von Dislokationen umrahmt und werden von Suess deshalb als umrahmte Ketten oder posthume Altaiden bezeichnet. Die wichtigste derselben ist das Alpensystem „Alpiden". In den stehengebliebenen Horsten sind jüngere Faltungen selten, der Rahmen der posthumen Ketten scheint erstarrt zu sein und die Faltung auf die gesenkten Zonen beschränkt. Eine weitere

Besonderheit der europäischen Altaiden liegt ferner darin, daß sie im Gegensatz zu der südwärts gerichteten Faltung der asiatischen Altaiden Nordfaltung zeigen, während die äußersten Ausläufer des Urals im Norden und die Dinariden im Süden noch die Südfaltung der asiatischen Ketten beibehalten.

Für den Eintritt der Altaiden nach Europa ist der Asowsche Horst von besonderer Bedeutung, ein von der russischen Tafel durch das Kohlengebirge am Donetz und seine westliche Fortsetzung abgetrennter Teil, der sich gegen W in die podolische Platte fortsetzt und bis zur Weichsel erstreckt; im Norden des Horstes streicht die Altailinie in gleicher Richtung weiter und auch die Richtung der Faltung gegen S bleibt die gleiche, im Süden desselben aber ändert sich die Richtung der Leitlinien, die Hindukushlinie schwenkt gegen WSW um und die Faltung ist in der europäischen Fortsetzung derselben gegen N gewendet.

Krimgebirge und Dobrutscha sind Bruchstücke eines größeren, von wiederholten Faltungen betroffenen Gebirges, das nach Mrazecs Vorschlag das Kimmerische benannt wird. Der Balkan setzt im Osten mit schwacher und junger Faltung, dem Anzeichen eines nahen freien Endes, ein und erreicht gegen W höhere Intensität der Faltung, welche nach der Drehung um den Donauhorst zwischen Donau und Alt sich in weittragenden, aus NW kommenden Überschiebungen äußert, die im Fenster des Paring sich eröffnen. Die großen Diskordanzen im Karbon und Perm, welche für die Altaiden charakteristisch sind, fehlen auch hier nicht, und sicher sind im Balkan noch Reste des vorpermischen Aufbaues erhalten. Das Gebiet zwischen Asowschem Horst, den Karpathen und dem Balkan ist ein mesozoisches Vorland, in welchem alle Faltung älter ist als Neokom.

Die vorpermischen Altaiden in Mitteleuropa waren schon vor ihrer Zerstückelung in Horste kein einheitlicher Aufbau, sie umschließen auch Schollen kaledonischen Landes. Der variszische Bogen wird von mehreren Gruppen von Brüchen durchschnitten: solche, welche mit dem Faltenbau desselben zusammenhängen, wie zum Beispiel der Saar-Nahe-Graben und andere, welche selbständigen Ursprungs sind wie der Rheingraben; eine weitere Gruppe durchschneidet in NW- bis WNW-Richtung das mittlere Deutschland und entspricht den Karpinskyschen Linien, mit denen sie in der Richtung ihrer geradlinigen Erstreckung auf weite Fernen und der Überschiebung gegen SW mit Senkung des SW-Flügels übereinstimmen; hierher gehören der Bruch Deggendorf—Regensburg, jener am Westrande des Fichtelgebirges und Thüringer Waldes und besonders der Elbbruch.

An den variszischen reiht sich im Westen der armorikanische Bogen mit seinen von Brüchen umschriebenen Horsten des Zentralplateaus und der Bretagne. Die ihn begleitenden jüngern Faltungen sind selbständig gegenüber dem älteren Bau und bilden ein ähnliches lockeres System in kleinerem Maßstab; sie verhalten sich wie die Alpen zu ihrem Rahmen und stellen gewissermaßen ein früheres Entwicklungsstadium der Alpen dar. Mißt man die Breite des armorikanischen Bogens, so erstaunt man über die Mächtigkeit dieses alten Faltensystems, das die zwei- bis dreifache Querausdehnung der heutigen Alpen hat. Seine Fortsetzung findet dieser Zweig der Altaiden jenseits des Atlantischen Ozeans in Neufundland und Neuschottland und weiterhin in den Appalachien. Seit langem wurde von den beteiligten Forschern die weitgehende Übereinstimmung verschiedener paläozoischer Schichten beiderseits der Atlantis erkannt; so baut sich aus der Identität devonischer Floren von Galizien über Schottland, Grönland bis zu den Vereinigten Staaten das Bild eines gewaltigen nordatlantischen Festlandes auf, dem Suess den Namen Eria verleiht; sein Südrand fällt wahrscheinlich mit dem Nordrand der Altaiden zusammmen. Eria bildet ein Vorland derselben und der devonische Sandstein macht an seinem Südrande noch die ersten Faltenwellen der Altaiden mit. Ähnliche Parallelen ergeben sich auch für Karbon beiderseits des nordatlantischen Meeres; marines Karbon fehlt im Norden Europas und das gleiche Verhältnis trifft man in Nordamerika; durch das Vordringen der variszischen und armorikanischen Falten wurde das Meer von den mittleren Breiten abgedrängt, ähnlich wie das Zurückdrängen des Mediterranen Meeres durch das Vorrücken der Alpenfalten.

Die Appalachien brechen im Norden am Meer ab, den Anschluß jenseits des Meeres fordernd, während sie im Süden ein freies Ende zeigen. Ihre Zugehörigkeit zu den Altaiden spricht sich in der großen Diskordanz an der Basis des Kulms und im Abschluß der Hauptfaltung vor dem Perm aus, sowie in der gegen N, beziehungsweise NW gerichteten Faltung. Der Einzelschilderung dieses Gebirgssystems im Rahmen dieses Referats zu folgen, verbietet der Raum.

An der atlantischen Küste begleiten Grabenbrüche die Appalachien, an denen teils karbone, terrestrische oder limnische Ablagerungen, teils die Newarkserie mit einer den Lunzer Schichten entsprechenden Flora in die älteren metamorphen Gesteine des Piedmontplateaus eingesenkt sind, begleitet von basischen Eruptivgesteinen, und außerhalb dieser Zone breitet sich dann der flachgelagerte Saum kretazischer und tertiärer Schichten aus, welcher quer über die Erstreckung des Gebirges bis Texas an den Fuß der Kordilleren sich verbreitert und dort auf älteren Gesteinen der pazifischen Serie aufliegt. Als westlichste Ausläufer der Appalachien und damit als Ende des längsten Astes der Altaiden taucht in Arkansas dicht vor der Kordillere das Ouachitagebirge und die Sierra Comanche aus der Kreidedecke hervor.

Ließen sich die Altaiden so bis in den Westen Nordamerikas verfolgen, so ermöglichen die vielen wertvollen Bereicherungen, welche die neuen Forschungsreisen in Nordafrika der vormals sehr lückenhaften Kenntnis dieser Länder gebracht haben, die Feststellung, daß an dem Südrande des dem alpinen System angehörigen mediterranen Atlas noch Reste der Altaiden wieder erscheinen: der Hohe Atlas, dessen vorpermische Faltenzüge submeridionales Streichen einhalten, und einige ähnlich gebaute Bergketten südlich Figig. Die vorsilurischen Ketten, welche in großer Länge in meridionaler Richtung die zentrale Sahara durchziehen, werden ihrer Analogie mit den Kaledoniden wegen als saharische Kaledoniden oder Sahariden bezeichnet.

An die Schilderung der Altaiden schließt sich dann die der posthumen Ketten, der Alpiden, und Suess widmet hier zwei Abschnitte seines Werkes der Neudarstellung der Alpen. Während in den anderen Teilen vor allem die große Vermehrung des Beobachtungsmaterials zur Geltung kommt, handelt es sich hier mehr um Änderung der tektonischen Erklärungen, indem Suess sich hier völlig dem extremen Ausbau, welchen seine Lehre vom einseitigen Schub durch Bertrand, Schard, Heim, Lugeon, Steinmann und andere in ihrer Anwendung auf die Alpen gefunden hat, in den Grundzügen anschließt. Die Einzelheiten können in einer den gesamten Erdenrund umfassenden Schilderung nicht zur Sprache kommen.

Die Abtrennung der Südalpen als Dinariden ist schon im III. Band, erste Hälfte, vorgenommen worden. Die Zone von Ivrea bleibt die „verdrückte und injizierte Grenznarbe" gegen die Dinariden, wie in den früheren Bänden dargelegt wurde. Die „grünen Gesteine" der Ivreazone setzt Suess, entgegen den Angaben der italienischen Aufnahmsgeologen, den pietre verdi gleich, wie er auch die Marmore der Ivreazone als metamorphes Mesozoikum anspricht und als Zeichen der Zugehörigkeit der begleitenden Gneise etc. zu den Alpen nimmt, während die neuen italienischen Untersuchungen diese sowie die dioritischen Gesteine der Ivreazone als vorpermisch bezeichnen.

In den Westalpen trennt eine Linie, welche dem Ostrande von Mercantour, Pelvoux und Montblanc entlang zum Rhonetal und zur Südseite des Gotthard führt, eine helvetische von einer piemontesischen Region und entspricht ungefähr dem Verlauf einer inneren Flyschzone. Die Zone der Briançonnais gehört den äußeren Teilen der piemontesischen Region an, die oben genannten Massive der Zone des Montblanc sind nicht variszische Horste, sondern „heraufgetragene Teile des mitgefalteten Untergrundes". Der als Zone der Briançonnais bezeichnete Streifen karbonischer und permischer Sedimente läßt sich vom Rhonetal durch die ganzen französisch-italienischen Alpen bis an die Meeresküste bei Savona verfolgen und ist fächerförmig gebaut — eine Zone der Stauung. Gegen Westen gliedert sich eine mesozoische Zone an mit einer Übergangsfazies zwischen piemontesischer und helvetischer Entwicklung, dann die „innere Flyschzone", dann wieder Bündel mesozoischer Falten, zwischen denen das Massiv des Montblanc und der Grandes Rousses, vielleicht auch des Pelvoux heraustreten, weiter die älteren Gesteine der Belle Donne und zum Schlusse gegen Aussen die „äußeren helvetischen Falten". In den Lücken zwischen die Zentralmassive drängen sich die westwärts überkippten Falten der Flyschregion weit gegen Westen beziehungsweise Südwesten vor, wobei zwischen Mercantour und Pelvoux es zu Überschiebungen bis zu 25 *km* über die helvetische Zone kommt; zu noch größeren Verfrachtungen kommt es weiter nördlich; sie beginnen mit den Deckschollen von Sulens-Annes, erreichen ihren Höhepunkt im Chablais und den Freiburger Alpen und haben als letzte Ausläufer die Deckschollen der Schweiz (Iberg, Berglittenstein etc.). Als Gegenstück dazu schildert Suess dann die Glarner Überschiebung in der helvetischen Region im

Sinne der Deckentheorie. Die Fortsetzung der piemontesischen Zone gegen Nordosten führt zur Schilderung der Walliser Alpen als ein Paket liegender Falten mit der großen Deckscholle der Dent blanche, wie dies ja anläßlich des Simplondurchstiches in den Arbeiten von Schardt, Schmidt und anderen mehrfach bekannt gemacht wurde.

Während die helvetische Zone vor Erreichung des Meeres endet, brechen die inneren Zonen erst an der Meeresküste ab und finden ihre Fortsetzung an der Ostküste von Korsika: der übrige Teil dieser Insel und der größte Teil von Sardinien gehören zu den Altaiden — es fehlen ihnen die jüngeren Faltungen — und werden korsardinischer Ast derselben benannt.

Während in der Schweiz und dem ostalpinen Grenzgebiet die Kenntnis des Gebirges weit genug vorgeschritten ist, um die lepontinische Decke in drei Unterdecken abzuteilen — Suess schließt sich hier der von Steinmann und den Schweizern gewählten Einteilung in die „Decke der mittleren Voralpen", „Brecciendecke" und „Decke der grünen Gesteine" an — lassen die Ostalpen eine so genaue derartige Einteilung noch nicht sicher aufstellen. Suess teilt die „ostalpine Decke" zunächst in zwei Hälften: eine nördliche und eine südliche.

Am Semmering ist das Karbon in Gestalt pflanzenführender Schiefer und Quarzite entwickelt, die auch noch weiter westlich nach Steiermark zu verfolgen sind und am Sunk von älteren paläozoischen Schichten überschoben werden. Die ganze paläozoische Serie, welche den Südrand der Nordalpen unterteuft, führt sonst nirgends solches limnisches Oberkarbon. Auch die Triasentwicklung am Semmering ist von der ostalpinen verschieden und erinnert an die der Briançonnais.

Dieselbe Entwicklung hat die Trias, welche die Hohen Tauern umrahmt, bis zum Tribulaun. Suess sieht in den Tauern so wie Termier ein riesiges lepontinisches Fenster in der ostalpinen Decke. Der Zentralgneis selbst ist intrusiv, aber durch die Auffaltung erst in seine heutige Gestalt und Lage gebracht worden. Er wurde passiv im Tauernfenster, das nicht nur ein Erosionsfenster ist, nach aufwärts gedrängt, und zwar so sehr, daß im Westen und Nordwesten eine Überfaltung und Überschiebung des Rahmens stattfand. Die Triasschollen des Wipptales und das Karbon des Steinacher Joches sind von Osten her auf die Stubaier Gneise hinaufgeschoben. Bei Matrei ungefähr biegt der Rand des Lepontinischen Fensters in die Ostrichtung um, und die Phyllite des Zillertales und Pinzgaus bilden das „schwebende Vorland".

Suess vermutet nun, daß das „Tauernfenster" sich nach Westen in die Ötztaler fortsetze in der Zone zwischen den Marmorzügen von Gurgl einerseits und denen der Texelgruppe und Ratschinges anderseits. In diesen letzteren sieht der Autor eine Fortsetzung der am Südrand der Tauern lagernden, für triadisch angesehenen Schichten von Windischmatrei—Kals und hält sie ebenfalls für (metamorphe) Trias. Das gleiche Schicksal trifft den Laaser Marmor. Auch hier werden mit Hilfe von Amphibolit und dem (zwischen Gneis und Glimmerschiefer, beziehungsweise Phyllit liegenden) Quarzit die drei Charaktergesteine der lepontinischen Decke: Triaskalk, Quarzit und „grüne Gesteine" entdeckt.

So ist durch die Linie Semmering—Tauern—Laas die Grenze zwischen der nördlichen und südlichen Hälfte der Ostalpen gezogen.

In der Nordhälfte reicht das alte Gebirge, auf welchem das marine Paläozoikum und die Kalkalpen aufruhen, ununterbrochen von Obersteiermark bis zur Silvretta und dem Ortler, an welch letzterem auch noch ostalpine Trias auf ihm lastet. Nur im oberen Inntal und unteren Engadin tauchen unter dem Gneis die Bündner Schiefer und „grüne Gesteine" auf: ein lepontinisches Fenster. „Die ganzen kristallinen Massen der Ötztaler und Silvretta schwimmen." Den Westrand der ostalpinen Decke bezeichnet eine Linie vom Rhätikon über Oberhalbstein, Silvapiana, Val Fex, Poschiavo, längs welcher überall die westalpinen Elemente unter die Ostalpen hinabsteigen. Zwischen der helvetischen Region, welche in dem Flyschsaum längs der Nordalpen bis Wien hinzieht und unter welcher die Kreide des Säntis, Vorarlbergs und des Grünten heraufsteigt, und der Ostalpendecke sind lepontinische Reste erhalten: die Schollen von Rettenschwang und anderen Orten im Allgäu und die Zone der Grestener Schichten in Österreich. In dieser letzteren vermengen sich ostalpine, lepontinische und karpathische Elemente, litorale neben abyssischen Schichten.

Die Flyschzone ist ein selbständiger, durch scharfe Dislokationsgrenze vom südlichen Gebirge abgetrennter Teil der Alpen; die Gosau nähert sich nur in ihren

höchsten Schichten (Inoceramenmergel) einem Glied des Flysches und das Cenoman mit *Orbitulina* ist beiden gemeinsam; „typische Gosauschichten von südlicher Tracht wurden aber noch nie in der Flyschzone getroffen".

Die nördlichen Kalkalpen liegen auf ihrer alten kristallinen Basis, in der Zone der Salzlager hat aber eine „Verschleifung" stattgefunden, an der Stücke von Intrusivgesteinen mit hineingerissen wurden. Die Transgression der Gosau zeigt, daß manche Teile des Faltenbaues der Nordalpen präcenomanen Alters sind, nach dem Cenoman und vor der Transgression der Tertiärschichten von Häring und Reit i. W. wurden sie als Ganzes gegen Norden fortbewegt. Intensiver Schuppenbau zeichnet große Teile der Nordalpen aus, außerdem tritt aber im Karwendel und den Lechtaler Alpen und im Salzkammergut Deckenbildung auf; in letzterem werden die bekannten Faziesverschiedenheiten in diesem Sinne gedeutet.

Die Südhälfte umfaßt die Muralpen, denen vielleicht Autochthonie zugesprochen werden könnte, das paläozoische Gebirge bei Graz, die steirischen Zentralalpen und setzt sich stark verschmälert durch Kärnten über die Kreuzeckgruppe in die Gneiszone fort zwischen der „Trias" von Sprechenstein und dem Brixener Granit und weiterhin in die Ultentaler Alpen. Den kärntnerischen Südrand begleiten mesozoische Streifen, teils in Grabenbrüche eingesenkt. Kreide und Eocän transgredieren hier über die kristallinen Felsarten weit nach Norden.

Während in der Schweiz sich die Decken als gestreckte, liegende Falten erweisen, ist in den Ostalpen bisher kein Anzeichen derartiger Faltenbildung oder von Tauchdecken erkannt worden.

So wie die böhmische Masse und das vorpermische Vorland unter die Alpen hinabtauchen, so erstrecken sich die Alpen unter die Dinariden hinein. Im Osten der Südhälfte der Ostalpen findet Suess Anzeichen, daß dieser Teil nie von den Dinariden überdeckt war.

In der Nordostfortsetzung der Alpen folgt Suess den sorgfältigen Untersuchungen Uhligs und seinen neueren Deutungen. Die helvetische Decke der Alpen findet ihre Fortsetzung im Flyschgürtel der Karpathen, in welchem nach Uhlig eine beskidische und eine subbeskidische Decke unterschieden werden, erstere durch Magurasandstein, letztere durch Menilitschiefer charakterisiert; der Klippenzone von Niederösterreich entspricht die Zone der Pieninen, im Innern des Gebirges gleicht die hochtatrische Zone tektonisch den Tauern. So wie in den Alpen, hat in der Tatra eine nachträgliche Auffaltung stattgefunden.

Die südliche Fortsetzung der Alpen auf Korsika wurde oben erwähnt. Als Zeichen einer weiteren Erstreckung jenseits der tyrrhenischen Senkung können die Trias von Lagonegro und von Sizilien und der Catena litorale gelten, während Kalabrien mit Nordostsizilien als Vorkette zum Apennin zu rechnen sind.

Nach ihrem Verlauf durch den mediterranen Atlas und die betische Kordillere erreichen die Alpiden — neueren Forschungen zufolge — nicht am Ostende der Balearen, sondern schon in Majorka ihr Ende.

Am Aufbaue der Pyrenäen nehmen Altaiden starken Anteil; über den Falten von Gneis und älterem Paläozoikum transgredieren Perm und Kreide; die jüngeren Falten breiten sich nördlich und südlich dieser alten Teile aus. Die nördlichen Pyrenäen lassen nach den Angaben der neueren französischen Untersucher einen Deckenbau ähnlich wie die Alpen erkennen, mit nördlicher Bewegungsrichtung, welche auch in den provenzalischen Falten sich fortsetzt und bis zum Var reicht. Es werden drei Überfaltungsdecken unterschieden, in welche auch noch beträchtliche Teile der älteren Gebirgszone hineingezogen sind, während die nördlichste noch die Schichtfolge des Vorlandes enthält. In den Hochpyrenäen grenzen längs einer dem oberen Tech folgenden Linie nach Nord überfaltete Teile im Norden dieser Linie mit dem größeren südlichen Teil aneinander, welcher gegen Süden überfaltet ist und in dem das Fenster von Gavarine weitgehende Südüberschiebungen eröffnet. Auch die Niederen Pyrenäen und die Kreide- und Tertiärketten im Süden der Hochpyrenäen haben die Bewegungsrichtung gegen Süden, letztere gegen den Ebro zu allmählich austönend. Dieses Gebirge zeigt also deutlichen Fächerbau und Sueß sucht ihn durch die Vorstellung zu erklären, daß die Spannung, welche zuerst die Bewegung gegen Norden auslöste infolge des Eintrittes einer Senkung im Süden in die Südrichtung umschlug.

Einen Abschnitt widmet Suess den arktischen Gebieten. Die neueren Nachrichten aus dem nordamerikanisch-arktischen Gebiet lassen erkennen, daß der Nordrand des kanadischen Schildes von einer mesozoischen Serie überdeckt ist

und daß der als Vereintstaatenkette bezeichnete Faltenzug als ein über den Nordpol greifender Abschluß des asiatischen Baues aufgefaßt werden kann.

Der kanadische Schild gehört zu dem alten Festland Laurentia, wozu aber auch seine ganze flachliegende Sedimentdecke zu rechnen ist, welche sich zwischen den Appalachien und den Roky Mountains ausbreitet; auch Grönland gehört dazu.

Im nächsten Abschnitt ergänzt der Autor die Darstellung des afrikanischen Bruchsystems, besonders des ostafrikanischen Grabens, und seine Fortsetzung über das Rote Meer den neueren Forschungen gemäß. Eine Zerreißung von dieser Länge (52 Breitegrade) ist als Zerreißung durch Kontraktion anzusehen. Ebenso wird das Bild des Kapgebirges mit seinem Karoovorland neu ergänzt. Es ist nicht möglich, im Rahmen eines Referats näher auf die Fülle von Erscheinungen und daraus gezogenen Schlüssen einzugehen, welche in diesem und einem folgenden Abschnitt über die Ozeaniden aufgestapelt sind.

Die Betrachtung der Gebirgsbögen im äußersten Nordosten Asiens — der Anadyriden — bildet den Übergang von den asiatischen zu den amerikanischen Gebirgssystemen. Das östlichste System des asiatischen Baues, die Alaskiden, erreichen das amerikanische Festland und scharen sich nördlich der Tschugatskbucht mit den Roky Mountains. Sie setzen sich aus drei gegen Westen auseinandertretenden Hauptästen zusammen, deren nördlichster, das Rumanzoffgebirge, eine entgegengesetzte Anordnung der Gesteinszonen und entgegengesetzte Bewegungsrichtung hat wie der südlichste große Ast, das Alaskagebirge. Der mesozoische Außenrand des letzteren setzt sich in der Kette der Aleuten fort. Gerade in Alaska ist der Fortschritt der Erforschung gegenüber der Zeit der Darstellung im ersten Band ein sehr bedeutender.

An der Scharung im Meridian von Tschugatsk ändert sich nur das Streichen, genau dieselben Gebirgszonen bilden die Rocky Mountains und das Eliasgebirge mit analogen Bewegungsrichtungen, so daß der asiatische Bau eigentlich erst am Ende dieser Bergketten in Neu-Mexiko zu sehen ist. Die Rocky Mountains werden am Koloradoplateau gestaut und setzen sich mit ihren freien Enden im Osten desselben fort. Der Ostrand derselben zergliedert sich in zahlreiche schräg zur Hauptrichtung des Gebirges streichende Kulissen mit symmetrischem Faltenbau. Erst nordwärts der breiten, von Eruptivmassen überfluteten Senkung, welche in der Breite des Yellowstoneparks die Faltenzüge unterbricht, tritt gegen Osten gerichtete Überfaltung ein. Schuppenbildung und Überschiebungen vom Paläozoikum auf Kreide bis zu 11 *km*. Die kanadischen Ketten der Rocky Mountains streichen bis zum Eismeer in submeridionaler Richtung fort. Gegen das Innere des Gebirges werden sie von Ketten aus Gneis und Granit begleitet, denen die goldführenden Distrikte Alaskas angehören. Im Scharungswinkel erhebt sich die Vulkangruppe des Mt. Wrangell als letzter Posten in der Vulkankette der Aleuten, die sich darüber hinaus fortsetzen und auf einem streichenden Graben stehen. Nördlich der Wrangellberge setzt eine Batholithenzone aus granitischen und dioritischen Gesteinen ein, welche durch nahezu 14 Breitegrade den Verlauf des Gebirges begleitet und weiter südlich die kanadische Coast Range bildet. Das Alter der Intrusionen ordnet sich zwischen Trias und Cenoman ein. Der Alaskakette entspricht jenseits der Scharung das Eliasgebirge mit seiner gegen den Pazifik gerichteten Faltung und Überschiebung; hier sind noch die glazialen Sedimente in die Gebirgsbewegung mit einbegriffen, ja es sind Anzeichen da, daß diese noch in der Gegenwart fortdauert. Die Fortsetzung der Batholithen der Coast Range bilden die Vulkanreihen des Kaskadengebirges bis Kalifornien; granitische Batholithen und andesitische Vulkane vereinen sich hier zu einer Einheit.

Mit der kalifornischen Coast Range setzt bereits der andine Bau ein, das Küstengebirge setzt sich durch Niederkalifornien in die Sierra madre do sur in Mexiko fort. Im Nordosten setzen die mexikanischen Sierren am Rio grande ein. Die Meseta central ist ein durch vulkanische Ergüsse eingeebnetes Faltenland, welches von zahlreichen grabenförmigen Einsenkungen betroffen wurde; die Faltenzüge derselben besitzen teilweise intensive Überfaltung gegen Nordosten. Sie ist die Fortsetzung des in Nordamerika von Suess als Zwischengebirge bezeichneten Gebirgsteiles zwischen Rocky Mountains und den Küstenketten, der aus überaus zahlreichen einzelnen Gebirgsketten ohne Hauptkette sich zusammensetzt und auch im nördlichen Teile mehrfach durch Eruptivdecken eingeebnet und von streichenden Brüchen durchzogen ist. Stratigraphisch fällt ihm die Rolle des

Vermittlers zwischen atlantischer und pazifischer Schichtenfolge zu. Die sogenannte Sierra madre oriental setzt sich aus den gegen den Atlantischen Ozean sich erniedrigenden freien Enden der Mesetaketten zusammen; die Sierra occidental besteht ebenso wie die Meseta aus einem von Eruptivmassen überschütteten Gebirge gefalteter Sedimente, und zwar läßt sich eine erste Überschüttung mit andesitischen Eruptivgesteinen von einer durch dazwischenliegende Erosion getrennten späteren von Rhyolith und Dacit trennen, denen als letzte Ergüsse Basalte folgten. Die Sierra madre do sur fördert alte Felsarten, Gneise etc. zutage und umfaßt in einem weiten gegen Nordosten konkaven Bogen die inneren Zonen; ihr parallel verlauft die Reihe der jüngeren großen Vulkane, welche durch keine Grenze von den vulkanischen Ergüssen der Sierra occidental getrennt sind. Ihr Verhältnis zu den Kreideketten ist noch nicht geklärt.

In Mexiko und den zentralamerikanischen Staaten schwenken die Leitlinien schräg über das Festland zu dem Antillenbogen ein und ebenso biegen jene der Anden in Kolumbia aus der meridionalen in die Nordost- und Ostwestrichtung ein, anschließend an die Antillen. Die pazifischen Falten treten in dem Raum zwischen Laurentia und Brasilia in das atlantische Gebiet vor. Ein zweites solches Vortreten tritt zwischen der Südspitze Südamerikas und den antarktischen Ländern ein, gewissermaßen eine zweite Gruppe von Antillen. Entgegen der im II. Bande geäußerten Meinung ergeben die neueren Forschungen, daß in Südamerika die pazifische Richtung der Faltung eher die Ausnahme, die östliche die Regel ist, so daß die gewaltigen Meerestiefen, welche die pazifische Küste begleiten, hier nicht als Vortiefen gelten können. Die Faltung der Cordillera Real und der argentinischen Kordillere überwältigt das brasilianische Vorland, mit dem sie stratigraphisch in dem Mangel der Meeresbedeckung vom Karbon bis zur Oberkreide übereinstimmt, während in den westlichen Ketten das marine Mesozoikum große Entfaltung erreicht. An diese letztere Zone sind die großen Vulkane geknüpft.

Damit erreicht die beschreibende Durchwanderung aller irdischen Gebirgssysteme, von den zentralasiatischen Scheiteln nach Ost und West ausgreifend, ihr Ende. Eine Unsumme neuer Forschungsergebnisse, seit der in den ersten Bänden gegebenen Darstellung desselben Stoffes gewonnen, ist zum Umbau oder Ausbau dieser mit bewunderungswürdigem Geschick und Unermüdlichkeit verarbeitet worden. Die weiteren Abschnitte geben den theoretischen Gewinn aus dieser Arbeit.

Unter den bezeichnendsten Erscheinungen der Kettengebirge werden zunächst jene der Kettung und der Scharung besprochen, erstere liegt dort vor, wo ein älterer Bogen von einem jüngeren überschnitten wird (Sudeten, Karpathen), oder wo bei gleichem Alter der früher am Treffpunkt angelangte Bogen die Weiterentwicklung des anderen verhindert.

Des weiteren hat sich gezeigt, daß die Mehrzahl der Gebirgssysteme einen in bezug auf die Bewegungsrichtung zweiseitigen Bau hat: die gegen das Innere des Bogens gerichtete Faltung ist Suess' Rückfaltung — von dem hier besprochenen Teil zeigen dies zum Beispiel die Alaskiden und Rocky Mountains, der Werchojanskische Bogen und alle Altaiden vom Asowschen Horst bis Texas — und wird von ihm als eine sekundäre Erscheinung, hervorgegangen „aus einem Überschuß an planetarischer Hülle“ erklärt. Sie kann auch infolge heftiger Krümmung im Streichen entstehen, wie in den italienischen Westalpen. Das Rückland ist nicht Ausgangspunkt einer aktiven faltenbildenden Kraft.

Die Bogen des asiatischen Baues sind konzentrisch: von außen nach innen reihen sich aneinander: Vortiefe, tertiärer gefalteter Saum, Kordillere, die innersten Ketten oft mit Rückfaltung. Die Vulkane sind an die Kordillere gebunden, und zwar in dem vorgefalteten Teil, nie in der Vortiefe oder der rückgefalteten Zone. Manchmal fehlt aber die Kordillere und nur die Vulkane sind da. Die Vortiefe wird durch Abtragung des Gebirges und Aufschüttung oder durch Vorbewegung des Gebirges verdeckt und oft fehlt jede Spur derselben.

Bei den weitgehenden Verfrachtungen, welche in den Alpiden auftreten, fragt es sich, ob diese Bewegungen nicht eine Besonderheit der „Rahmenfaltung“ sind. Suess glaubt die Deckenbewegung mit der eines Gletschers vergleichen zu können, welcher auch entgegenstehende Bodenschwellen überschreitet, und unterscheidet daran anknüpfend eine „ansteigende Sohle“, auf der die Decke sich heraufbewegt, dann überschreitet sie oft ein „Joch“ (älteres Gebirge oder ältere Decken) und gelangt dann auf die „fallende Sohle“, auf welcher eine Gleitbewegung

eintreten kann, ähnlich wie Reyer sich diese vorstellt. Dabei können sich Bewegungen ergeben wie bei einem Lavastrom, dessen Sohle zurückbleibt, während das flüssige Innere sich fortbewegt und die erstarrte Decke an der Stirne unter den Lavastrom hineingerollt wird: die „Drehfalte“. Die Enden der Decken liegen zuweilen in „Pfannen“, das heißt flachen Eintiefungen, welche entweder durch Ausschürfung oder durch Einsinken infolge von Belastung entstehen können.

Zur Erläuterung zieht Suess Beispiele aus Schottland, Belgien und den Alpen heran. Die Enden der schweizerischen Tauchdecken sind Drehfalten, selbst die mehrfache Wiederholung solcher tauchender Faltenköpfe der Teildecken glaubt Suess auf diese Art erklären zu sollen; der Fall, wo das Ende der Deckfalte nach oben und rückwärts überschlagen ist (nach Arn. Heim), wie zum Beispiel am Mattstock, ist das Gegenstück der gewöhnlichen Drehfalte, die Bewegung erfolgte von unten nach aufwärts, also, um bei dem Lavastrombeispiel zu bleiben: Die erstarrte Decke bleibt zurück und die Sohle eilt vor und wird nach oben zurückgezogen! In den Ostalpen sind die lepontinischen Tauern ein Beispiel eines Joches, wobei nachträgliche Faltung noch überdies vorhanden sein kann. Die nördlichen Kalkalpen liegen in der Pfanne. Drehfalten sind aus den Ostalpen nicht bekannt.

Von den Sohlen der großen Bewegungen, der Ostalpendecke und der Dinariden, sowie auch der schottischen major thrusts ist dermalen nichts bekannt, was auf einen Ursprung aus Faltung hinweisen würde. Nicht auf Faltung führen sich auch die in Belgien und den Karpathen auftretenden listrischen Flächen zurück, schwach konkave, gegen oben sich versteilende Schuppenflächen in zerdrückten Synklinalen.

Es sind in den Gebirgen also zwei Arten der Bewegung deutlich getrennt: Faltung und Bewegung einzelner Stücke oder großer Massen auf aus der Tiefe ansteigenden Flächen. Die Hervorhebung der Bedeutung und des großen Ausmaßes, welche die letzteren am Aufbau der Ostalpen und auch anderer Verschiebungsgebiete haben, durch Suess mag hier besonders betont sein, gegenüber dem Bestreben einer Gruppe neuerer Forscher, auch die meisten derartigen Bewegungen auf liegende Falten unbegrenzten Ausmaßes zurückzuführen.

Einen Abschnitt widmet Suess den Tiefen der Erde. Er unterscheidet drei Zonen: nach den Bezeichnungen der charakteristischen Körper Nife, Sima (*Si*, *Mg*) und Sal (*Si*, *Al*) benannt, wobei die obere Grenze von Nife der von Wichert auf seismologischem Wege gewonnenen Dichtegrenze in 1500 *km* Tiefe entspräche. Die Stratosphäre besteht vorwiegend aus Sal, das von simischen Teilen durchbrochen wird. Ein Beispiel dieser Verteilung in der Erde bietet im kleinen die Anordnung der Erze und Gesteine im Minendistrikt von Sudbury (Kanada), wo man von oben nach unten aus Granit durch verschiedene Zwischenstufen zum Norit hinabgelangt, an dessen Basis die Nifemetalle sich gesammelt haben.

Die Wasserbedeckung der Oberfläche ist das Entgasungsprodukt des Planeten, ebenso wie die juvenilen heißen Quellen noch Ausscheidung von Wasserstoff aus dem Inneren der Erde sind.

In Abänderung früher gegebener Definitionen bedeutet nun Batholith ein Intrusivgestein, welches in die „ewige Teufe“ hinabreicht, im Gegensatz zum Lakkolithen, welcher eine seitliche Injektion auf fremder Unterlage ist. Die ersteren denkt sich Suess durch Aufschmelzung und Aufzehrung des Nebengesteines an ihre Stelle gelangt, wobei das Vorwärtsdringen, so wie Daly es sich vorstellt, durch Ablösen und Absprengen von Schollen der Decke und Versinken derselben im Magma erfolgt. Batholithen können auch ganz nahe der Erdoberfläche noch in der Form von Tiefengesteinen erstarren, wie zum Beispiel der Buschfeldgranit. Gelangen die aufschmelzenden Gase, beziehungsweise das entstehende Magma bis an die Erdoberfläche, so erfolgt Vulkanbildung. Im alternden Stadium eines solchen wird der Aufschüttungskegel selbst wieder umgeschmolzen durch die Gase, entweder nur teilweise oder auch ganz (Kenia). Die lakkolithischen Massen werden passiv als minderheiße Magmen seitlich hinausgepreßt zwischen die Schichten unter Aufwölbung dieser.

Die „grünen Gesteine“, welche fast in allen Gebirgen wieder erscheinen hält Suess nicht, wie Steinmann, für Tiefseergüsse, sondern für Lagergänge, welche entweder den Schichtfugen oder den Dislokationsflächen entlang eindringen, wie zum Beispiel die Amphibolitzone von Ivrea.

Treffen die aufsteigenden Gase besonders der Wasserstoff auf eine wasserführende Schicht, so erfolgen Explosionen (phreatische, Explosionen) welche die überliegenden Schichten mit „Schußkanälen" durchlöchern. Das ausgedehnteste und an Schußkanälen reichste Gebiet ist Südafrika mit seinen diamantführenden Schloten. Sie stehen mit einem Netz von Gängen in Verbindung.

Die Anordnung und Einteilung der Vulkane, ihre Beziehungen zu den Dislokationslinien und zur Faltung, der Widerspruch von Kontraktion und Zerreißung sind Kapitel, die mehr Anlaß zur Stellung von Fragen als Lösungen bieten, so außerordentlich mannigfach sind hier die Erscheinungen. Eines der wichtigsten Ergebnisse auf diesem Gebiete ist wohl die von Becke aufgestellte Unterscheidung der jungvulkanischen Gesteine in eine tephritische Serie, welche in den Ländern der Schollenbereiche — radialer Dislokationen — auftritt, in Afrika, dem Atlantischen Meer, der Antarktis und einzelnen Teilen Europas (böhmisches Mittelgebirge, Vesuv, Eifel, Höhgau, Kaiserstuhl, Rhön, Hebriden, Island), und deshalb atlantische Serie benannt wird und eine andesitische Serie, welche in den Faltengebirgen — tangentialer Zusammenschub — in den Alpen, Karpathen und den ganzen Kettengebirgen rings um das Stille Weltmeer erscheint und als pazifische Serie bezeichnet wird.

Viele haben sich schon mit dem Vergleich der Mondoberfläche mit der der Erde befaßt. Auch Suess macht hier auf mehrfache Analogien aufmerksam: die großen Schmelzherde sind Batholithen, welche bis zur Oberfläche durchgedrungen sind, während die kleineren Wallkreise sich den größten unserer Vulkane vergleichen lassen. Auch das Vorhandensein von Aschenkegeln auf dem Monde wird berichtet. Anderseits finden grabenförmige Einkerbungen der Mondoberfläche, wie das „Tal der Alpen", ihr Gegenstück in den meridionalen Bruchfeldern von Afrika. Den K-sselbrüchen des Mondes entsprechen auf der Erde die bogenförmig konzentrischen Bruchlinien auf Island und die vom Meere bedeckten Senkungen, wie das Tyrrhenische Meer. Die Meere der Erde sowie die des Mondes sind Senkungsfelder; daß die Mondoberfläche so weit hin von Laven überflutet wurde, mag ihre Erklärung in der geringeren Mächtigkeit der Sedimenthülle finden. Dagegen ist bei dem Vergleich der für den Mond aufgestellten Niveauflächen (Schichten der Erstarrung) mit terrestrischen Bildungen große Vorsicht geboten.

Aus der Abtrennung des Mondes von der Erde sind von Mathematikern und Physikern mannigfache Schlüsse auf die Gestalt der Erde, die Ablösungsstelle des Mondes usw. gezogen worden, welche Suess im weiteren bespricht. Jedenfalls liegen erdumfassende Deformationen vor (Gegensatz der pazifischen und atlantischen Erdhälfte), denen gegenüber die tektonischen Bildungen als Zwischenfälle erscheinen, und sind in der Entwicklung des Erdkörpers begründet. Suess macht auf mehrere bemerkenswerte Punkte aufmerksam, welche mit der Abtrennung des Mondes in Beziehung gebracht werden können.

Bei der Besprechung der Kompensationstheorien macht Suess zunächst darauf aufmerksam, daß die Ergebnisse der ersten Sterneckschen Schweremessungen und die daraus gezogenen Schlüsse über Massendefekte unter den Hochgebirgen und Kompensation durch entsprechende positive Werte im Vorland sich durch die ausgedehnten neueren Messungen und korrigierten Berechnungen als nicht so sicher zutreffend erwiesen haben, daß im Gegenteil eher positive Werte für das Hochgebirge als Regel angesehen werden können. Die von Hecker angestellten Messungen auf den großen Weltmeeren, aus denen dieser Forscher auf eine Kompensation der geringen Dichte der Wassermasse durch schwere Felsarten am Boden der Ozeane und auf Massendefekte unter den Festländern schloß, deutet Suess in dem Sinne, daß die ausgebreiteten Distrikte mit Schwereüberschüssen auf den Ozeanen durch örtliche Ausbreitung schwerer Eruptivgesteine bedingt seien (Hawai, St. Paul, Fortsetzung der auf den umgebenden Festländern anstehenden schweren Eruptivgesteine in das Senkungsfeld des Indischen Ozeans). Einer Kompensation von Meer und Festland widersprechen schon die Vortiefen, welche bei derartigen Ausgleichungen zuerst ausgefüllt werden mußten. Anderseits bietet gerade diese Suesssche Deutung aus örtlichen Vorkommnissen die Hoffnung, daß wir auf diesem Wege manche Aufschlüsse über die Tiefen der Ozeane erhalten werden.

Dem Abschluß der geologischen Darstellung und Untersuchungen zuschreitend, überblickt Suess zunächst nochmals die theoretischen Grundlagen seines Systems der Tektonik — dabei auch einigen Einwendungen gegen dasselbe entgegnend — um dann noch einmal, zum Abschied gleichsam, von dem liebgewordenen Arbeits-

feld seines Lebens, von hoher außerirdischer Warte aus das Auge über all die reiche Mannigfaltigkeit geologischer Formen, geologischen Werdens und Vergehens auf der Erdoberfläche hingleiten zu lassen.

Nach der Betrachtung der Lithosphäre wendet der Autor seinen Blick noch auf die Biosphäre und ihre Entwicklung. Das Studium der fossilen Organismen, verbunden mit der geologischen Geschichte der Erdteile, lehrt, daß es Bereiche gibt auf der Erde, welche seit sehr alter Zeit nie mehr weder von Gebirgsbildung noch von gänzlicher Überflutung betroffen wurden, und auf welchen sich daher die Lebewelt in ununterbrochener Kette weiter entwickeln und nach den benachbarten, von wechselvollerem Schicksal betroffenen Gegenden ausbreiten konnte: Asyle des Lebens. Als solche führt Suess auf: Laurentia, Gebiete beiderseits des nordatlantischen Meeres umfassend, durch junge Transgressionen zertrümmert, aber seit dem Kambrium nicht mehr gefaltet; Angaraland, das ostsibirische Tafelland mit Untergondwanaflora; Gondwanaland, jetzt in Indien, Südafrika und Brasilien zerbrochen; und Antarktis, zu dem Australien und Patagonien gehören und das auch wie das Vorgehende seit dem Karbon nicht mehr von Gebirgsbildung betroffen wurde, aber auch in weitgetrennte Stücke aufgelöst ist.

Ursprünglich war die Erde gänzlich vom Meer überflutet; durch Senkungen bilden sich umgrenzte Meere, die Festländer ragen in die Höhe. Auf dem Monde haben Erforscher desselben bestimmte Phasen der Kontraktion — ausgedrückt durch bestimmte Niveauflächen und entsprechende Größen des Durchmessers — zu unterscheiden versucht; würde auch auf der Erde der jetzige Zustand mit den eingesenkten Meeren und den höher stehengebliebenen Festländern ein Übergang sein von jenem ersten meerbedeckten zu einem zweiten solchen mit kleinerem Erddurchmesser, ähnlich jenen Mondphasen, so würde die Zerstückelung der Asyle der Beginn ihres gänzlichen Unterganges und damit des Unterganges eines großen und des höchstentwickelten Teiles organischen Lebens sein. (W. Hammer.)

Gustav Götzinger. Der Lunzer Mittersee, ein Grundwassersee in den niederösterreichischen Kalkalpen. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. I, 1908, pag. 153—176 und pag. 324—350. Mit einer Karte, 10 Tafeln und 23 Textfiguren.

Im ersten Teil dieser Arbeit werden die Formverhältnisse, die Entstehung, der Wasserhaushalt und die Strömungen des kleinen seichten Seebeckens besprochen. Der Lunzer Mittersee ist ein typischer Grundwassersee, der auffallendste Zug in seiner Morphologie sind Quelltrichter, welche dadurch entstehen, daß das aufsprudelnde Grundwasser die tonigen Bestandteile des Seegrundschotters ausschlämmt, was ein Nachsacken der Schotter zur Folge hat, und daß sich der Schlamm rings um den Quellmund ringwallartig anhäuft. Diese meist in Gruppen auftretenden Trichter sind manchen Umbildungen unterworfen, nach Hochwässern auch in Neubildung begriffen und werden nicht dauernd von denselben Quellen als Austrittsstellen benützt.

Die Ursache der Entstehung des Mittersees ist ein glazial abgeschliffener Felsriegel, welcher das Tal unterhalb des Sees quert und jetzt vom Seeausfluß durchschnitten wird. Als fördernd für den Wasserstau kommen noch eine alte Bergsturzhalde, welche ein rückläufiges Gefälle im nördlichen Seeteile bedingt, und ein alter künstlicher Klausdamm in Betracht.

Der Wasserstand des Lunzer Mittersees reagiert sehr empfindlich auf Änderungen in der Zufuhr von Grundwasser aus den Talschottern oberhalb des Seebeckens und von Kluftwasser aus den Bergen beiderseits des Sees. Starken Niederschlägen und raschen Schneeschmelzen folgt sehr bald ein Ansteigen des Wasserspiegels nach. Der höchste Wasserstand wird durch die Schneeschmelze, ein zweites Maximum desselben durch das sommerliche Regenmaximum bedingt. Der tiefste Wasserstand ist durch den frostreichen Winter, ein sekundäres Wasserstandsminimum durch den trockenen Spätherbst verursacht. Der Abfluß ist bei hohem Wasserstand vermehrt, so daß Hochstände des Seespiegels nur kurz andauern. Bei hohem Wasserstande findet infolge reichen subaquatischen Zuflusses und wegen starker Zugwirkung vor dem Ausflusse eine rasche Strömung im See statt. Wenn auch oberflächlicher Zufluß vorhanden ist, erscheint der See nur als die Erweiterung

eines Flusses. Bei niedrigem Wasserstand findet eine Isolierung der Quelltrichter im Südosten und hiermit eine Zweiteilung der kleinen Seefläche statt

Im zweiten Teil der Arbeit wird an der Hand der durch zahlreiche Diagramme veranschaulichten Resultate von Temperaturmessungen in den Jahren 1906 und 1907 die Thermik des Lunzer Mittersees eingehend erörtert. Es läßt sich in thermischer Beziehung ein Unterschied zwischen Quell- und „Seewasser" feststellen. Das erstere zeigt eine geringe jährliche Wärmeschwankung mit einem deutlich ausgeprägten, durch die Schneeschmelze bedingten Minimum im Mai. Der thermische Gesamteffekt einer Verminderung der Grundwasserausflüsse ist eher Abkühlung als Erwärmung. Unter sich zeigen die Quellen des Seegrundes aber auch noch kleine Verschiedenheiten im Wärmegange, was auf das Vorhandensein von (mindestens zwei) verschiedenen Wurzelgebieten hinweist. Das Wasser über den quellenlosen Stellen des Seegrundes zeigt größere Wärmeschwankungen. Über den Quelltrichtern bilden sich derart im Winter Warme-, im Sommer Kälteinseln. Das „Seewasser" zeigt im Winter häufig umgekehrte Temperaturschichtung, während das Quellwasser selbst bei strenger Kälte noch direkte Schichtung aufweisen kann. Im Sommer ist beim Seewasser direkte Schichtung, beim Quellwasser Homothermie vorherrschend. Durch verstärkte Aktion der Grundwassersprudel werden die thermischen Unterschiede vermindert. Ebenso wirken Wind, Wellen und Strömungen der Ausbildung größerer Temperaturkontraste in horizontaler und vertikaler Richtung entgegen.

Sehr auffällig wird der Unterschied zwischen den beiden Wassersorten aber im Winter, indem dann die Stellen über den Grundwasserquellen — sowie die Stellen mit stärkerer Zuströmung von Quellwasser und mit Zugströmung gegen den Ausfluß zu — eisfrei bleiben, die Wasserflächen über den quellenlosen Teilen des Seegrundes sich aber mit Eis überziehen. Vermehrte Grundwasserzufuhr vermindert die Eisbildung; selbst starker Frost führt bei Hochwasser kaum zur Vereisung; ebenso ist bei Wind, auch wenn Frostwetter herrscht, die Eisbildung gering. Zunahme der Quellenergiebigkeit ist neben warmem Regen auch die Hauptursache für das Schwinden der Vereisung. Umgekehrt gibt sich verminderte Aktivität der Seegrundquellen durch gesteigerte Eisbildung zu erkennen. Da viele Stellen im See auf atmosphärische Vorgänge empfindlich reagieren und im Winter ein häufiger Wechsel von Tau- und Frostwetter stattfindet, ist das Vereisungsbild im Lunzer Mittersee fast täglichen Veränderungen unterworfen.

Der interessanten Arbeit sind zahlreiche, nach Photographien des Autors hergestellte Ansichten der Form- und Eisverhältnisse des Sees beigegeben.

(Kerner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N°. 15.



1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 7. Dezember 1909.

Eingesendete Mitteilungen.

Dr. E. Tietze. Eine Bemerkung zu Steinmanns Grundlagen der Abstammungslehre.

In zwei längeren Referaten über einige vor kurzem von den Herren Professor Diener und Dr. Lukas Waagen veröffentlichte Schriften habe ich in der Nummer 6 der Verhandlungen von diesem Jahre [1] die Ansichten dieser beiden Autoren über die Stellung besprochen, welche nach dem heutigen Stande der Wissenschaft die Geologie und speziell die Paläontologie als Stütze der Deszendenztheorie einnimmt. Dabei glaubte ich an einigen Stellen auch auf die Darlegungen hinweisen zu dürfen, welche Herr Professor Gustav Steinmann in einem bereits im Vorjahre erschienenen Buche hinsichtlich der „geologischen Grundlagen der Abstammungslehre“ verlautbart hat [2].

Wenn ich nun auch eine allseitige Zustimmung zu den in diesem Buche entwickelten Gedanken nicht für nahe bevorstehend hielt, so bin ich mir doch bewußt, den schroff ablehnenden Standpunkt nicht eingenommen zu haben, den andere diesen Ausführungen gegenüber bekundeten, welch letztere durch ihre Kühnheit und (nach der Ansicht mancher Kritiker) etwas zwanglose Beweisführung zwar zum Widerspruch reizten, aber durch ihre unleugbare Originalität auch zum Nachdenken aufforderten. Indessen hatte ich, obschon im übrigen eine kritische Würdigung des Gesamtkomplexes dieser Ausführungen außerhalb meiner Aufgabe lag, in einem speziellen

[1] Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1909, pag. 144—156.
[2] Leipzig 1908, Verlag von Engelmann.

Falle mir eine Einwendung gestattet. Ich fand es nämlich „nicht recht verständlich, weshalb das natürliche Aussterben einzelner Typen oder Formenkreise etwas gar so Unwahrscheinliches sein sollte, daß man erst der ausrottenden Tätigkeit des Menschen das Verschwinden verschiedener Zweige des Reiches der Lebewesen zuschreiben müßte“ und daß von dem „breiten Strom des Lebens“, von dem Steinmann spricht und den er sich als einen seit dem Beginn der organischen Schöpfung kontinuierlich fließenden denkt, „bis dahin kein Tropfen verloren gegangen sei“.

Gegen dieses Bild vom unverlorenen „Tropfen“, welches ich der ebenfalls bildlichen Vorstellung vom „Strome“ angepaßt hatte, hat sich nun Herr Professor Steinmann in einer mir brieflich zugesendeten Äußerung gewendet, weil durch jenen Vergleich leicht eine mißverständliche Auffassung seiner Auseinandersetzungen hervorgerufen werden könnte, und ich trage kein Bedenken, dem Wunsche meines verehrten Freundes nachzukommen und zuzugestehen, daß der von mir gebrauchte Vergleich hinkt, wie das die meisten derartigen Vergleiche tun, und daß derselbe eine Übertreibung im Ausdruck enthält, die ich leicht hätte vermeiden können.

Dem Wesen nach glaube ich allerdings die Steinmannsche Auffassung über das im hergebrachten Sinne so genannte Aussterben von Tier- und Pflanzengruppen nicht ganz unrichtig wiedergegeben zu haben, wie aus der genaueren Durchsicht des betreffenden Buches wohl unschwer hervorgeht und wie ich durch einige Hinweise zu zeigen mir erlauben will.

Der Vernichtung eines Teiles der Tierwelt durch den Menschen hat Steinmann ein besonderes Kapitel gewidmet, welches mit den Worten beginnt: „Die einzigen sicher beglaubigten Fälle eines Aussterbens von Arten sind durch die Mitwirkung des Menschen zustande gekommen“, und an einer anderen Stelle heißt es dort, daß der Mensch sich dadurch „von aller übrigen Kreatur“ unterscheidet, daß er „systematisch vernichtet und ausrottet“.

Rein prinzipiell genommen gesteht der Autor allerdings zu, daß, abgesehen von diesem Eingreifen des Menschen, auch geologische und klimatische Veränderungen jeder Zeit einen Einfluß auf die Vernichtung eines Teiles der Lebewelt ausüben konnten, aber diesen Einfluß betrachtet er in seiner Wirkung als „geringfügig“ und vergleicht ihn mit der Arbeit des Gärtners, der eine zu üppig wachsende Baumgruppe hier und dort stutzt, womit jedoch deren „natürliches Wachstum nicht eingeengt“ wird.

So lesen wir speziell in bezug auf die Klimaschwankungen, daß dieselben, selbst wenn sie beträchtlich waren und sich wiederholten, wie die diluvialen, „auf den Gesamtbestand der Tiere und Pflanzen keinen nennenswerten Einfluß“ ausgeübt haben und daß das „allgemeine Verschwinden der großen Säuger, Vögel und Reptilien in den jüngsten Zeiten der Erdgeschichte durch solche Schwankungen nicht verursacht sein kann“ [1]. Was aber die Rolle betrifft, welche geolo-

[1]) Vergl. pag. 58 des zitierten Buches. Dieser Passus ist sogar durch gesperrten Druck hervorgehoben.

gische Veränderungen, wie die Verschiebungen des Verhältnisses zwischen Festland und Meeresbedeckung, gespielt haben, so heißt es an einer anderen Stelle: „Weder ein plötzliches Erlöschen ausgedehnter Tier- und Pflanzengesellschaften auf verschiedenen Festländern noch die Vernichtung einer großen systematischen Gruppe von weiter Verbreitung läßt sich auf diese Weise erklären" [1]). Das ist doch deutlich.

Steinmann denkt sich die betreffenden Veränderungen als zumeist sehr langsam sich vollziehende, und gerade für diese Voraussetzung werden ihm, ungeachtet sonstiger Meinungsverschiedenheiten, gewiß viele beipflichten, zum mindesten diejenigen, welche die alten Grundsätze Lyells noch nicht für überwunden halten. Wenn ich nun den speziellen Gedankengang des Autors richtig interpretiere, so konnte eine radikale Unterbrechung der Existenzbedingungen für die verschiedenen organischen Entwicklungen bei solchen schrittweisen Veränderungen der Erdoberfläche nicht ohne weiteres eintreten. Es ergaben sich überdies bei jenen Vorgängen zwischen verschiedenen Teilen der festländischen Massen und der Meere immer wieder neue Verbindungen zwischen vorher getrennten Teilen dieser Gebiete und dadurch boten sich Gelegenheiten genug für die Fortdauer der verschiedenen Zweige und Äste des organischen Lebens. Nur um lokale Beeinträchtigungen des letzteren konnte es sich also im Sinne des Autors infolge jener Vorgänge handeln. Selbst wenn Ereignisse sich abspielten, wie sie (pag. 24 des Werkes) in bezug auf die Geschichte des Mittelmeeres berührt werden und wie sie tatsächlich in einzelnen Gebieten das Absterben ganzer Tiergesellschaften bedingen können, so bedeutete das noch nicht das Absterben der Stämme, zu denen diese Tiergesellschaften gehörten, da ja diese Stämme außerhalb der betreffenden Regionen allenthalben ihre Repräsentanten gehabt haben. „Der Verlust betrifft", in solchem Falle, „nur einige Äste in geringfügigem Maße."

Erst recht ganz beschränkt lokale Bedeutung kommt aber den etwaigen plötzlichen geologischen Vorgängen zu, die sich im Gegensatz zu der normalen langsamen Veränderung der Verhältnisse abgespielt und nie über große Räume ausgedehnt haben. „Weder Tier- noch Pflanzenwelt sind durch sie im Laufe der Erdgeschichte jemals wirklich beeinträchtigt worden" [2]).

Die klimatischen und geologischen Veränderungen erscheinen deshalb dem Autor im wesentlichen nur Ursache für die Umbildung, nicht aber für die Vernichtung der verschiedenen Typen [3]).

Es ist diesen Ansichten jedenfalls ganz konform, wenn Steinmann in seinem zusammenfassenden Schlußkapitel von der „durchgängigen Bestandfähigkeit und von zähem Beharrungsvermögen des einmal Entstandenen" spricht (l. c. pag. 271). Aus diesem Vorstellungskreise entspringt es ja, daß der genannte Autor große Formenkreise, die man für ausgestorben hielt, sich in anderer Gestalt noch immer

[1]) L. c. pag. 25. Auch dieser Passus ist gesperrt gedruckt.
[2]) Vergl. l. c. pag. 22.
[3]) Siehe z. B. l. c. pag. 121.

fortlebend denkt, wie die Ammoniten deren Epigonen in den Oktopoden, wie die Rudisten, deren Nachkommen in den Ascidien gesehen werden, oder wie die Sigillarien, die in den Cacteen ihre Fortsetzung gefunden haben sollen.

Der Sinn dieser Darlegungen, glaube ich, war nicht wohl mißzuverstehen und ist auch von anderen Autoren ganz ähnlich aufgefaßt worden wie von mir[1]). Wenn ich also in meinem Referat geschrieben hätte, daß nach Steinmann von dem breiten Strom des Lebens bis zum Auftreten des Menschen „nur stellenweise einige Tropfen verloren gegangen seien“, statt zu schreiben „kein Tropfen“, so würde dies schwerlich noch als Übertreibung haben gelten können.

An meiner Ansicht, daß die betreffende Vorstellung, die ich in demselben Referat als eine willkürliche und fast gekünstelte bezeichnete, mindestens ebenfalls eine Übertreibung bedeutet, möchte ich allerdings auch nach der aus den obigen Ausführungen sich ergebenden Einschränkung meines Ausspruches festhalten. Ich tue das nicht bloß, weil einige der von Steinmann vermuteten Zusammenhänge vorläufig denn doch noch zu lose erscheinen, um das Fortleben gewisser, bisher als ausgestorben betrachteter Stammformen in der Gestalt heutiger, von ihren Vorfahren oft sehr abweichender Lebewesen als sicher hinstellen zu können, sondern auch aus einer allgemeinen theoretischen Erwägung, wie sie bei derartigen ungelösten Problemen ebenso berechtigt sein dürfte, als andere zunächst auch nur auf zum Teil aprioristischen Vorstellungen aufgebaute Annahmen.

Selbst wenn wir für alle organischen Schöpfungen in genereller Beziehung jenes „zähe Beharrungsvermögen“ und jene „Bestandfähigkeit“ als eine diesen Schöpfungen innewohnende mächtige Kraft oder Tendenz betrachten wollten, so wäre es doch gegen die Summe aller Erfahrung, die wir nicht bloß bei den sämtlich dem Tode verfallenden organischen Einzelwesen, sondern auch auf Grund von Analogien in der anorganischen Natur machen können, wenn wir glauben wollten, daß solchen erhaltenden oder aufbauenden Tendenzen nicht andere ebenfalls mächtige Kräfte oder Einflüsse entgegenstehen, durch welche jene „Bestandfähigkeit“ beeinträchtigt werden kann, und zwar nicht bloß in „geringfügigem“ Maße. Es gibt ja, um mich so auszudrücken, keine Kraft, die, ohne Widerstand zu finden, gleichsam allein wirksam ist, also wohl auch keine Kraft, welche die Beständigkeit irgendeines Gebildes verbürgt. Ewig und unabänderlich sind eben nur die Gesetze, durch welche die verschiedenen Vorgänge beherrscht werden, wie das Steinmann (l. c. pag. 227) selbst ausspricht. Wer also gleichsam prinzipiell das bisher als Tatsache angenommene Aussterben gewisser Formenkreise auf Grund jener „Bestandfähigkeit“ in Abrede stellt, fußt keineswegs auf einer von vornherein unbestreitbaren Voraussetzung.

[1]) So schrieb Jaekel, die für den Gedankengang Steinmanns „bedeutungsvollste“ Vorstellung sei die Idee, „daß keine oder wenigstens fast keine Formen ausgestorben seien, sondern daß diese in anderer Gestalt in der Gegenwart fortleben.“ (Centralblatt für Min., Geol. u. Paläont., Jahrgang 1908, Nr. 15, pag. 463). Vergl. auch das mit C. S. bezeichnete (von Schuchert herrührende) Referat im American Journal of science in diesem Jahre pag. 341.

Nun aber komme ich (in unmittelbarem Zusammenhange mit dieser theoretischen Betrachtung) zu einem Punkte, der mir ebenfalls einige Bedenken bei der Durchsicht der besprochenen Ausführungen meines geehrten Freundes eingeflößt hat. Derselbe sagt (l. c. pag. 277): „Es gibt kein Erlöschen der Stammreihen, außer durch Gewalt", und er glaubt sich mit diesem Ausspruch in einem direkten Gegensatz zu Darwin zu befinden. Jene Gewalt aber sieht er nach den vorstehenden Darlegungen außer in dem Eingreifen des Menschen höchstens in gewissen geologischen und klimatischen Vorgängen begründet, denen er aber doch in Wirklichkeit mehr die Bedeutung von Anreizen bei Umformungen als eine Rolle bei der Vernichtung einzelner Typen beimißt. Daß es aber noch andere Faktoren gibt, die eine solche Gewalt repräsentieren können, wird von dem hochgeschätzten Autor vielleicht zu wenig gewürdigt. Namentlich scheint mir denn doch die Rolle zu wenig berücksichtigt, welche die Abhängigkeit der Lebewesen voneinander spielt, die zwar einerseits vielfach aufeinander angewiesen sind, die jedoch andrerseits sich in ihrer Entwicklung oft gegenseitig beschränken und in ihrer Existenz bedrohen, so daß hierduch schließlich die Vernichtung mancher Typen und eventuell ganzer Gruppen von Lebewesen herbeigeführt werden kann. Gerade in diesem Punkte hat ja aber die Lehre vom Kampfe ums Dasein der „Gewalt" ihren Platz im Getriebe der organischen Welt angewiesen, der Gewalt, die nach dieser Lehre schon vor dem Auftreten des Menschen sich geltend machte, dessen Eingreifen schließlich doch nur eine allerdings bemerkenswerte Episode in jenem Kampfe bildet. Unter diesem Gesichtswinkel betrachtet, kann also (wenigstens soweit das Erlöschen von Typen in Betracht kommt) der Gedankengang Steinmanns, bezüglich gerade dessen oben zitierter Ausspruch in einen schroffen prinzipiellen Gegensatz gegen Darwin gar nicht gebracht werden. Der bewußte Ausspruch, der von der „Gewalt" ganz im allgemeinen handelt, bezeichnet nach meinem Empfinden vielmehr ein (allerdings nicht beabsichtigtes) Kompromiß mit Darwin, und jener vermeintliche Gegensatz, soweit er in diesem Falle als ein gradueller vorhanden ist, kann nur aus dem sonstigen Vorstellungskreise Steinmanns herausgelesen werden, insofern eben von diesem Autor der „Gewalt" bei der Geschichte der organischen Welt überhaupt keine so große praktische Bedeutung beigemessen wird als von anderen Vertretern der Abstammungslehre.

Wenn Steinmann ferner im Anschluß an denselben Ausspruch über die nur durch Gewalt bedrohte Beständigkeit der Stammesreihen andeutet, daß seine hierbei auf einen Gedanken Lamarcks gestützte Auffassung mehr der historischen Methode entspreche als diejenige Darwins, so kann ich dem ebenfalls nicht beipflichten. Gleichviel nämlich, ob man speziell den Ansichten Darwins oder einer anderen Modifikation der Deszendenzlehre bei der Betrachtung des organischen Lebens den Vorzug gibt, das historische Prinzip liegt stets in der Berücksichtigung der Abstammung im allgemeinen und nicht in der jeweilig besonderen Auffassung der Ursachen, welche bei der Entwicklung des Lebens zu Variationen, zur Ausbreitung oder unter Umständen zum Erlöschen von Typen geführt haben. Nach dem

historischen Prinzip muß die heutige Welt als etwas Gewordenes und Werdendes angesehen werden, und dem steht in keiner Weise die Annahme entgegen, daß früher Gewordenes zum Teil untergegangen ist und daß dieser partielle Untergang auch durch die Wirkungen eines Kampfes ums Dasein verschuldet sein kann. Wenn ein solcher Kampf kontinuierlich oder auch nur zeitweilig statthatte, so ist die Darstellung der Erdgeschichte ebenso berechtigt und verpflichtet, uns davon zu berichten, wie die Darstellung der im gewöhnlichen Sinne so genannten Weltgeschichte von Ereignissen zu erzählen hat, die sich auf das Ringen der Völker untereinander, auf deren Aufschwung und deren Untergang beziehen. Die Ausschaltung der Vorgänge, die auf den Faktor der „Gewalt" zurückzuführen sind, ist jedenfalls kein Gebot für eine entwicklungsgeschichtliche Betrachtung und selbst wenn man jenem Faktor eine Hauptrolle bei der zu schildernden Entwicklung zuerkennen wollte, käme man noch immer nicht in Widerspruch gegen das geschichtliche Prinzip an sich.

Ich will mich hier nicht im geringsten auf eine Abwägung der sachlichen Vorzüge der verschiedenen Formen der Abstammungslehre einlassen, aber ich meine, daß diese Verschiedenheiten nicht notwendig auf der Beachtung oder Nichtbeachtung einer historischen Methode beruhen. Der Historiker, welcher die Zusammenhänge der Geschehnisse zu erforschen sucht, trachtet zunächst die Geschehnisse selbst festzustellen und prüft die darauf bezüglichen Dokumente. Diese Prüfung kann je nach den Möglichkeiten, auf die dabei Bedacht genommen wird, bei verschiedenen Historikern zu abweichenden Resultaten führen und sogar bei wesentlicher Übereinstimmung der betreffenden Forscher über das, was als Geschehnis zu betrachten sei, kann dann die Deutung des Zusammenhanges der einzelnen Ereignisse in verschiedener Art versucht werden, aber dies beweist an sich noch nicht, daß einer oder der andere jener Historiker eine der Geschichtsforschung widerstreitende Methode angewendet hat. Man kann also den Steinmannschen Satz ganz unwidersprochen lassen, daß gerade der „historische Blick" Lamarcks diesen zu der Ansicht von der „Beständigkeit der Rasse" geführt habe, aber daß deshalb die Darwinsche Auffassung als solche (rein akademisch gesprochen) mit einer historischen Betrachtungsweise minder vereinbar ist, will mir nicht einleuchten.

Mit den vorstehenden Äußerungen beabsichtige ich nicht, mich der Zahl der Gegner Steinmanns ohne Vorbehalt anzuschließen, denn diese Zahl ist, wie mir scheint, ohnehin groß genug. Ich wünschte nur in einem speziellen Falle, in welchem ich allerdings mit meinem verehrten Freunde nicht ganz einverstanden war, einerseits eine Übertreibung richtig zu stellen, die ich mir hatte zu schulden kommen lassen, andrerseits aber zu zeigen, daß es sich bei diesem Verschulden eben nur um eine Übertreibung und nicht um eine prinzipiell falsche Beurteilung der von mir besprochenen Auffassung gehandelt hat. Deshalb konnte ich auch meinen Widerspruch gegen diese Auffassung nicht zurückziehen, sondern, habe mir erlaubt, denselben etwas näher zu erläutern.

Im übrigen habe ich ja schon in dem Referat, welches den

Ausgangspunkt dieser Äußerungen bildet, es angedeutet, daß nach meinem persönlichen Dafürhalten das Steinmannsche Buch noch zu manchen fruchtbaren Anregungen führen kann. Dem Gedanken einer „gleichsinnigen Umbildung" verschiedener Typen, die sich unter Umständen nicht auf einer Linie sondern, auf mehreren Linien vollzogen hat[1], läßt sich zum mindesten eine philosophische Berechtigung nicht absprechen und rein geologisch genommen erscheint derselbe nicht unzulässig. Bei aller Achtung, die man dem Wissen und den Erfahrungen der Paläontologen entgegenbringt, welche heute diese Idee noch ablehnen und bei aller Anerkennung der Argumente, welche im einzelnen gegen die von Steinmann auf Grund jener Idee versuchten, gewissen Äußerlichkeiten oft zu viel Wert beimessenden Annahmen vorgebracht wurden, läßt sich eine solche Idee nicht mehr ohne weiteres bei zukünftigen Untersuchungen ausschalten. Sie zur einzigen Richtschnur zu nehmen möchte allerdings gewagt sein, wie denn überhaupt die Deszendenzlehre nach den bisherigen Erfahrungen keine einseitige oder schablonenhafte Behandlung zu vertragen scheint, aber wenn Steinmann (l. c. pag. 120) die Aufmerksamkeit für diesen Gedanken als für eine Arbeitshypothese in Anspruch nimmt, so kann dieser Aufforderung wohl wenigstens die Beachtung geschenkt werden, daß man die Erwägung der betreffenden Möglichkeiten nicht für alle Fälle und nicht a limine zurückweist.

Dr. August Heinrich. Vorläufige Mitteilung über eine Cephalopodenfauna aus den Hallstätter Kalken des Feuerkogels am Röteistein bei Aussee, die den Charakter einer Zwischen- und Übergangsfauna der karnischen und norischen Stufe aufweist.

Der genannte Fundort hat bekanntlich eine außerordentlich reiche Cephalopodenfauna der Hallstätter Fazies geliefert, die nach E. v. Mojsisovics karnisch ist (mittelkarnische oder julische Stufe); genannter Autor führt in seinem Cephalopodenwerke der Hallstätter Kalke von unserem Fundorte eine Liste von 445 Cephalopodenarten auf, wenn man die Faunen der beiden Linsen, die Mojsisovics als die Fauna mit *Lobites ellipticus* und die Fauna mit *Trachyceras austriacum* trennt, deren Trennung aber kaum aufrecht zu halten sein dürfte, zusammenzieht.

Mit dieser Zahl ist aber der Formenreichtum lange nicht erschöpft und auch heute noch ergibt jede größere Aufsammlung neue, noch nicht beschriebene Formen. Ich habe unseren Fundort im Zeitraum von 20 Jahren zu wiederholtenmalen ausgebeutet; bei den in den letzten zwei Jahren veranstalteten Aufsammlungen habe ich eine ganze Anzahl von Ammonitiden erhalten, die bisher von unserem Fundorte nicht bekannt waren und die wohl deshalb ein besonderes

[1] Vergl. l. c. pag. 120 oder 210. Auch kann hier die neue interessante Arbeit desselben rührigen Autors „zur Abstammung der Säuger" aus der Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre (Berlin 1909, Nr. 2) eingesehen werden, auf die ich verweise, selbstverständlich ohne bei der Beurteilung von Einzelheiten Partei zu nehmen.

Interesse beanspruchen dürften, weil dieselben mit Formen, die für die norische Stufe bezeichnend sind, zum Teil identisch, zum Teil sehr nahe verwandt erscheinen. Da nun Mojsisovics in dem genannten Werke „Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke“ im II. Band, pag. 822 und 823, die Ansicht ausspricht, daß zwischen der karnischen und norischen Stufe (bei Mojsisovics juvavischen Stufe) eine größere Lücke in der faunistischen Reihenfolge angenommen werden müsse, so scheint es mir am Platze, meine Funde mit den aus den norischen Schichten stammenden Arten zu vergleichen; der erwähnte Forscher sagt, daß nicht nur keine einzige Art aus der karnischen in die norische Stufe übertritt, sondern daß auch in den Gattungen und Formengruppen, die beiden Stufen gemeinsam sind, weitere, durch verbindende Glieder nicht überbrückte Sprünge bestehen; das gelte sowohl von den leiostraken als auch von den trachyostraken Ammonitiden.

Diese Anschauung dürfte nun nach den in den folgenden Zeilen angeführten Funden eine wesentliche Korrektur erfahren müssen.

Von leiostraken Ammonitiden, die beiden Stufen gemeinsam sind, sind mir nachstehende Arten und Formengruppen bekannt geworden:

1. *Discophyllites patens E. v. M.* Dieser Ammonit aus der Gruppe der Heterophyllen (*Phylloceras*) fand sich in zahlreichen Exemplaren zum Teil mit Wohnkammerfragmenten; derselbe wird von Mojsisovics als Zonenammonit der lacischen (= unternorischen) Stufe angeführt; die Exemplare vom Rötelstein sind völlig identisch mit der unternorischen Form; auch die Loben zeigen keine nennenswerten Differenzen; die vorhandenen dürften nur auf Größendifferenzen der verglichenen Schalen beruhen; die Größe erwachsener und mit fast vollständiger Wohnkammer ausgestatteter Exemplare schwankt in ziemlich weiten Grenzen; es liegen mir solche Stücke vor mit einem Durchmesser von 155, respektive 235 *mm*.

2. *Rhacophyllites occultus E. v. M.* Die vorliegenden Exemplare gleichen vollständig den aus norischen Schichten stammenden; auch in der Lobenzeichnung ist kein Unterschied zu erkennen.

3. *Cladiscites neortus E. v. M.* Ein Exemplar, durchaus gekammert, 65 *mm* im Durchmesser, ist von einem Stücke vom Sommeraukogel (norisch) nicht zu unterscheiden; die Loben konnte ich nicht beobachten.

4. *Arcestes:* Gruppe des *A. intuslabiatus E. v. M.* Es fanden sich in einer Schalenbreccie mit kristallinischer Bindemasse eine Unzahl von Kernen verschiedenster Größe, die mindestens sechs oder sieben verschiedenen Arten intuslabiater Arcesten angehören; dieses häufige Vorkommen erscheint wichtig, da diese Gruppe bezeichnend für die norische Stufe ist, während in karnischen Schichten ihr Vorkommen bisher als sehr seltenes galt; Mojsisovics führt von unserem Fundorte zwei Arten an, *Arc. Richthofeni* und *Arc. dimidiatus*, welchen Formen jedoch unsere Arten nicht angehören.

Es liegen mir noch vier Arten *Arcestes* vor, die nahezu vollständig und mit Mundrändern erhalten sind; nach der Beschaffenheit des Mundsaumes und der Loben rangieren diese Formen gleichfalls in die besprochene Arcestengruppe, obwohl an den gekammerten Windungsteilen, die ich bei zweien dieser Formen genauer unter-

suchen konnte, die Schalenfurchen schwach entwickelt sind und begleitende Schalenwülste nahezu ganz fehlen; die Furchen, die am Steinkerne viel deutlicher hervortreten, zeigen am Externteile eine schwache Ausbiegung nach vorn. Mit bekannten norischen Arten kann ich unsere Arten nicht identifizieren: zwei dieser Arten dürften mit den norischen Formen: *Arc. syngonus E. v. M.* und *Arc. leptomorphus E. v. M.* nahe verwandt sein.

5. Da die Gruppe des *Arcestes subumbilicatus* oder *Stenarcestes* ebenfalls für die norische Stufe bezeichnend ist, so seien auch eine Anzahl Kerne und einige Wohnkammerexemplare hervorgehoben, die von der einzigen, bisher bekannten julischen Art (*Stenarcestes julicus E. v. M.*) leicht zu unterscheiden sind: in der Lobierung schließt sich ein darauf untersuchtes Wohnkammerexemplar eng an die genannte julische Art an.

Von trachyostraken Ammonitiden kann ich folgende Formen als hierher gehörig anführen:

6. *Cyrtopleurites bicrenatus Hau. spec.* Es liegen mir zwei gut unterscheidbare Arten in mehreren Exemplaren vor, die die Entscheidung, ob die Stücke durchaus gekammert sind, wegen der kristallinischen Ausfüllung der Schale leider nicht zulassen: die eine Art — das größte Exemplar mit 26 *mm* Durchmesser — steht dem *C. bicrenatus* sehr nahe, so daß man diese eine verkleinerte Ausgabe des *bicrenatus* nennen könnte; denn trotz der geringen Größe beginnen gegen das Ende der letzten erhaltenen Windung die gekerbten Externohren an ihrer Basis zusammenzustoßen, so daß es wohl sicherlich zur Bildung gekerbter Kiele auf den fehlenden Windungen gekommen sein dürfte; wie bei den erwachsenen norischen Schalen obliterieren auch bei unserem kleinen Exemplar die Marginal- und Lateralknoten gegen das Ende des letzten Umganges, so daß man fast glauben möchte, daß es sich um eine ausgewachsene Schale handelt.

Die zweite Art zeigt kräftigere und spärlichere Berippung und bei gleicher Größe mit den erstangeführten noch gut individualisierte, sehr kraftige und ausgiebig gekerbte Externohren: auch fehlt die oben erwähnte Obliteration der Lateral- und Marginalknoten; es scheint aber auch bei dieser Art — wie ein etwas größeres Stück vermuten läßt — zur Bildung der gekerbten Externkanten zu kommen.

Das Vorkommen des besprochenen Typus erscheint besonders wichtig, da *C. bicrenatus* nach Mojsisovics als Zonenammonit für die mittelnorische Stufe angeführt wird. Auch die als Subgenus

7. *Acanthinites* von Mojsisovics bezeichnete Entwicklungsrichtung des Typus *Cyrtopleurites*, die bisher nur aus den mittel- und obernorischen Schichten bekannt war, ist in den karnischen Schichten unserer Fundstelle ebenfalls schon entwickelt: es liegen mir zwei Arten dieses Subgenus vor; beide stehen dem *A. excelsus E. v. M.* sehr nahe: an einem 15 *mm* großen Kerne läßt sich die Entwicklung der gekerbten Externkiele aus gewimperten Externohren deutlich verfolgen: unsere beiden Arten sind hauptsächlich unterschieden durch Stärke und Dichte der Berippung; die Zahl der Doppeldornenspiralen beträgt bei beiden Arten etwa 13 bis 14; ein weiterer unter-

scheidender Charakter dieser beiden Formen liegt auch in dem Umstande, daß die zierlicher berippte Form schon in einem sehr frühen Stadium die individualisierten Externohren verliert und gekerbte Kiele aufweist.

8. *Cyrtopleurites Thinnfeldi E. v. M.* Von dieser Form, von der Mojsisovics anscheinend nur ein erwachsenes Exemplar vom Sommeraukogel (norisch) bekannt war, liegen mir mehrere Kerne vor, von denen der größte 13 *mm* im Durchmesser hat; trotz der geringen Größe lassen sich die Kerne wegen der ganz charakteristischen Ausbildung der Externseite, die sich bei keiner zweiten Form wiederfindet, als zur genannten Art gehörig sicher erkennen. Mojsisovics spricht die Vermutung aus, daß die verdeckten inneren Windungen seines Originalexemplares zum Teil die für *Cyrtopleurites* charakteristische Skulptur aufweisen dürften; an den vorliegenden Kernen bestätigt sich diese Vermutung nicht, so daß mir die Zugehörigkeit dieser Form zum Genus *Cyrtopleurites* doch etwas zweifelhaft erscheint. Ich habe einen der vorliegenden Kerne bis zur Größe von 6—7 *mm* Durchmesser abgewickelt; ein solcher Kern zeigt eine nicht geringe Ähnlichkeit mit einigen gleichgroßen Kernen von *Drepanites spec.*, die sich in Gesellschaft mit der in Rede stehenden Art an unserem Fundorte vorfanden; der Externteil ist anfangs ziemlich breit und gleichmäßig gerundet; allmählich verschmälert er sich unter gleichzeitiger biangulärer Abplattung, wobei an den hierdurch zur Ausbildung gelangten stumpfen Externkanten die für die meisten *Drepanites*-Arten charakteristischen distinkten feinen Knötchen auftreten; im weiteren Verlaufe erst verschmälert sich der anfangs kaum eingefurchte Externteil und bildet sich zu dem fast messerschneidig zusammenlaufenden, außerordentlich schmalen Externteil der erwachsenen Schale aus, bei dem die Externfurche nur als linienförmige Eintiefung zwischen zwei feingesägten Rändern erscheint; von einer Lateralskulptur ist an den ganz kleinen Kernen nichts zu sehen; bei 13 *mm* Durchmesser zeigen sich wie bei der erwachsenen Schale schwache, sigmoidgekrümmte Faltenrippen, die nur im äußeren Flankenteile deutlicher hervortreten; die Spirallinie ist kaum angedeutet; die Loben blieben mir unbekannt; auch Mojsisovics beschreibt dieselben nicht, so daß dieselben zur Beurteilung der systematischen Stellung dieser Form nicht verwendet werden können; die Untersuchung der innersten Windungen zeigte, daß die gesägten Externränder nicht in der für *Cyrtopleurites* charakteristischen Weise sich entwickeln, sondern deren Entwicklung eine gewisse Analogie mit der Bildung des Externteiles bei *Drepanites* aufweist. Auch die Spirallinien an den Flanken der erwachsenen Schale würden sich mit der supponierten Verwandtschaft mit dem Genus *Drepanites* vertragen, da mir ein Fragment einer unbeschriebenen *Drepanites*-Form vom Sommeraukogel vorliegt, welches eine Reihe (3 bis 4) Spirallinien am marginalen Seitenteil der Schale aufweist, wobei an den Kreuzungsstellen mit den schwachen Faltenrippen leichte Knötchenbildung sich einstellt. Wie schon erwähnt, fanden sich auch Kerne von

9. *Drepanites* in zahlreichen Exemplaren, also einer Gattung, die bisher ebenfalls nur aus norischen Schichten bekannt war.

Diese Kerne, deren größte 25—27 *mm* im Durchmesser haben, gehören wahrscheinlich drei verschiedenen Arten an, die mit *Drepanites fissistriatus E. v. M.* und *Hyatti E. v. M.* sehr nahe verwandt sind; einige gleichen völlig den bei Mojsisovics abgebildeten Kernen von *Drep. Hyatti*; auch ein mit Wohnkammer ausgestattetes Exemplar mit 44 *mm* Durchmesser gleicht in jeder Beziehung der genannten Art vom Sommeraukogel; die Mehrzahl der vorliegenden Kerne jedoch unterscheidet sich von den bekannten Arten durch das außerordentlich frühzeitige Auftreten der Externkanten und Knötchenreihen, die selbst bei einer Kerngröße von 4—5 *mm* schon zu beobachten sind.

10. *Ectolcites spec. nov. ex aff. Hochstetteri E. v. M.* Es fanden sich zahlreiche Exemplare von Kernen dieser Form; einige Stücke müssen wohl als Jugendformen angesprochen werden, da dieselben mit Wohnkammer ausgestattet sind, aber die Externfurche und die dieselbe begrenzenden Kiele eben erst in Ausbildung begriffen sind; an den Kernen ist bei einer Größe von 10—15 *mm* von diesen Externbildungen noch keine Spur zu sehen, ein Umstand, den auch Mojsisovics bei der Beschreibung der bisher bekannten beiden norischen Arten dieser Gattung hervorhebt. Im übrigen besteht unter diesen Kernen eine außerordentliche Variabilität in bezug auf Stärke und Zahl der Rippen, die auf den innersten Windungen nach typischer Tirolitenart ausgebildet sind; auch die Obliteration der bei manchen Kernen als mächtige Hohlstacheln entwickelten Externdornen pflegt bald früher, bald später sich einzustellen, immer aber viel früher als bei *E. Hochstetteri.*

Ectolcites ist bisher nur aus den norischen Kalken des Sommeraukogels bekannt gewesen.

11. *Steinmannites spec. nov.* Auch dieser Typus wird von Mojsisovics als der norischen Stufe ausschließlich angehörig angeführt; vom Rötelstein liegen mir einige wenige Kerne vor, bis 11 *mm* im Durchmesser; an dem sehr kräftigen und ausgiebig gekerbten Doppelkiel, der schon bei ganz kleinen Kernen mit 4 *mm* Durchmesser vollständig entwickelt ist, sind diese Kerne als zum genannten Typus gehörig mit Sicherheit zu erkennen; die gleichfalls kräftige Lateralskulptur besteht aus meist paarig an Nabelknoten entspringenden Rippen, deren abgeschwächte, zuwachsstreifenähnliche Fortsetzungen einen Externlappen über den gekerbten Doppelkiel beschreiben, dessen Kerben mit diesen Rippenfortsetzungen sich verbinden; die Nabelknoten jeder dritten oder vierten Rippe, respektive Rippenpaares sind zu langen Dornen ausgewachsen und mit diesen korrespondieren hohle Marginalstacheln, die mit so breiter Basis aufsitzen, daß sie häufig die beiden Rippen eines Rippenpaares am Übergang der Flanken in die Externseite miteinander verbinden; die Involution reicht bis zu den Marginalstacheln. Artlich scheinen unsere Kerne mit keiner der bekannten Arten identisch zu sein; doch steht unsere Art dem norischen *St. Renerieri E. v. M.* jedenfalls sehr nahe, ist jedoch durch die frühzeitige Entwicklung des Doppelkieles vor den Kernen dieser Art ausgezeichnet.

12. Endlich sind anzuführen einige Kerne von *Choristoceras;* dieselben können wegen der geringen Dimensionen (bis 10 *mm*) der Art nach nicht näher bestimmt werden; doch erscheint das Vorkommen erwähnenswert, da die genannte Gattung nach den bisherigen Erfahrungen in den *Subbulatus*-Schichten als große Seltenheit auftritt, um erst in der norischen Stufe, und zwar speziell in der als obernorisch geltenden Fazies der Zlambachmergel herrschend zu werden. Unsere Kerne scheinen mir dem *Ch. subrhaeticum E. v. M.* am nächsten verwandt, indem die Externohren fehlen und an deren Stelle schwache Knötchen auftreten; Marginalknoten fehlen gleichfalls; die für *Ch. subrhaeticum* charakteristischen intermittierenden Mundränder konnten nicht beobachtet werden und scheinen zu fehlen.

13. Schließlich möchte ich noch eine *Nautilus*-Form hier anführen, die zwar mit keiner der bekannten norischen Arten identisch ist, jedoch dem *Clydonautilus noricus E. v. M.* nahesteht, von dem sich unsere Art bezüglich der Form der Schale vor allem durch den nicht callös geschlossenen, sondern offenen und engen Nabel unterscheidet; die feinen Längsstreifen der Schalenzeichnung scheinen zu fehlen; Interesse bieten die Kammerscheidewände; der Externlobus befindet sich noch im proclydonitischen Stadium, indem derselbe als seichter über den Externteil ausgespannter, flacher Bogen ausgebildet erscheint; dieser Bogen wird umso seichter und flacher, je weiter die Kammerscheidewände von der Wohnkammer entfernt liegen, so daß mit großer Wahrscheinlichkeit an den innersten, bedeckten Windungen die geradlinige Übersetzung des Externteiles durch die Kammerwand zu erwarten ist. Unsere *Nautilus*-Art ist ein neues, interessantes Glied der Entwicklungsreihe, die mit *Styrionautilus* beginnt und über *Proclydonautilus* und *Clydonautilus* zum *Gonionautilus* zu verfolgen ist; man wird kaum fehl gehen, wenn man in unserer Art den proclydonitischen Vorläufer des *Clydonautilus noricus* erblickt.

Aus den vorstehend angeführten Beobachtungen ergibt sich, daß eine nicht geringe Zahl von Cephalopoden der karnischen und norischen Stufe gemeinsam ist; von drei leiostraken Ammonitiden (*Discophyllites patens*, *Cladiscites neortus* und *Rhacophyllites occultus*) konnte das Vorkommen in beiden Stufen nachgewiesen werden; von den beiden Formen *Placites perauctus* und *Megaphyllites humilis* ist das Vorkommen in beiden Stufen schon bei Mojsisovics angeführt.

Bei den Trachyostraken ist der Vergleich der in Betracht kommenden Formen und die Feststellung eventueller Identität schwieriger, da fast durchweg kleine Schalen, meist gekammerte Kerne vorliegen; gleichwohl ist es erwiesen, daß eine ganze Anzahl von Gattungen, die bisher für norisch galten, mit nächstverwandten Formen beiden Stufen gemeinsam sind; es sind dies folgende Genera und Formengruppen:

Cyrtopleurites bicrenatus, *Acanthinites*, *Ectolcites*, *Steinmannites ex aff. Renevieri*, *Drepanites* und *Choristoceras ex aff. subrhaeticum;* bei einer Art ließ sich die Identität sicherstellen, *Drepanites Hyatti*; bei *Cyrtopleurites Thinnfeldi* ist dieselbe höchst wahrscheinlich.

Zu diesen Tatsachen kommt jedoch noch ein negatives Moment; es verdient hervorgehoben zu werden, daß die Zusammensetzung der

Cephalopodenfauna unseres Fundortes, wie sich selbe bei den in den letzten zwei Jahren vorgenommenen Ausbeutungen darstellt, eine wesentlich andere geworden ist im Vergleiche mit der typischen julischen Cephalopodenfauna, die von Mojsisovics in seinem Cephalopodenwerke uns mitgeteilt wird. Es kann unmöglich Zufall sein, daß die häufigsten und die Hauptmasse der die Cephalopodenfauna vorherrschend zusammensetzenden Formen leiostraker Ammonitiden, als da sind: *Arcestes spec.* der Gruppe der *coloni*, *Arc. Gaytani*, *Joannites Klipsteini* und *Joannis Austriae*, *Lobites* und *Hypocladiscites subtornatus* — von trachyostraken Formen anscheinend auch *Trachyceras* — nunmehr in unseren Aufsammlungen gänzlich fehlen: denn die erwähnten Ammonitiden sind so häufige Erscheinungen, daß ich selbe früher bei jeder größeren Aufsammlung in zahlreichen Exemplaren in die Hände bekam: deshalb glaube ich ein Mitspielen des Zufalles ausschließen zu können: an Stelle der genannten Formen treffen wir nun mit gleicher Massenhaftigkeit des Vorkommens vor allem: *Discophyllites patens*, *Placites perauctus*, *Arcestes*, Gruppe der *intuslabiati*, *Arc.*, Gruppe der *subumbilicati*, *Cladiscites cf. crassestriatus* und eine neue Mutation des *Hypocladiscites subtornatus*, die nun ebenso häufig auftritt, wie die typische Form bei den früheren Aufsammlungen sich zeigte.

Diese neue Mutation zeigt eine vom Tornatentypus auffallend abweichende Form des Gehäuses, indem der Externteil schmäler und gewölbter erscheint: da auch die Flanken stärker gewölbt sind, so gewinnt der Querschnitt des Gehäuses eine elliptische Form, so daß ich bei einem großen Exemplar von 210 *mm* Durchmesser, welches gerade am Beginne der Wohnkammer abgebrochen ist, beim ersten Anblicke glaubte eine *Sturia*-Schale vor mir zu haben; die Untersuchung der Loben sowie die gleichmäßig ausgebildete spirale Berippung ließ mich dann bald erkennen, daß eine *Hypocladiscites*-Form vorliegt, die sich vom typischen *subtornatus* nur durch die erwähnte Gehäuseform unterscheidet. Unter den zahlreichen Exemplaren, die ich untersuchte, zeigten sich keinerlei Übergangsformen und ist die neue Mutation anscheinend in der Gestalt der Schale ebenso konstant wie die typische Art.

Die Veränderung im Charakter der Cephalopodenfauna unseres Fundortes läßt sich demnach dahin zusammenfassen, daß einerseits eine Anzahl der häufigsten und charakteristischen Ammonitiden der mittelkarnischen Fauna verschwinden und anderseits eine Reihe von Formen auftreten, die bisher als für die norische Stufe bezeichnende Typen angesehen worden sind. Die verschwindenden Formen sind durchaus Arten, die nach Mojsisovics am Ende der karnischen Stufe erlöschen.

Diese Verhältnisse scheinen mir darauf hinzuweisen, daß die in Rede stehende Fauna jünger ist als die altbekannte, von Mojsisovics als mittelkarnisch oder julisch bezeichnete Fauna des Rötelstein.

Ob und inwieweit sich diese auf rein paläontologische Gründe gestützte Anschauung mit den geologisch-stratigraphischen Verhältnissen an Ort und Stelle vereinbaren läßt, kann ich gegenwärtig nicht entscheiden.

Hervorgehoben sei, daß die neue Fauna sich bisher nur an einer Fundstelle des Feuerkogels konstatieren ließ; an den übrigen Fundstellen, die ich kenne, fanden sich nur die bekannten julischen Arten; die Stelle, an der die neue Fauna gesammelt worden ist, ist schon seit vielen Jahren bekannt und intensiv ausgebeutet worden; auch von den Sammlern, die Herrn Hofrat Mojsisovics das Material zu seinen Cephalopodenstudien lieferten, wurde diese Fundstelle viele Jahre hindurch ausgebeutet; die Fauna derselben dürfte bei Mojsisovics als Fauna der Linse mit *Trachyceras austriacum* bezeichnet sein.

In nächster Nähe dieser Fundstelle, etwa 25 *m* höher am Gehänge des Feuerkogels, unter dessen Kuppe sich die fossilreichen karnischen Kalkbänke hinziehen, habe ich eine umfangreichere Aufsammlung teils selbst vorgenommen, teils vornehmen lassen, wobei nur die bekannten Formen der julischen Stufe in meine Hände gelangten. Zum Vergleiche diene eine Zusammenstellung der gesammelten Cephalopoden an beiden Fundstellen:

I.	II.
Joannites Joannis Austriae	*Arcestes ex aff. syngonus*
„ *Klipsteini*	„ *ex aff. bicornis*
Arcestes Gaytani	„ *ex aff. leptomorphus*
„ *Ausseanus*	„ Gruppe der *intuslabiati*, Kerne
„ *Czörnigi*	„ *julicus*
„ *cf. periolcus*	„ *ex aff. julicus*
„ Gruppe der *coloni*, Kerne	„ Gruppe der *subumbilicati* Kerne
„ *Möschi*	—
„ Gruppe der *sublabiati*, Kerne	
Hypocladiscites subtornatus	*Hypocladiscites subtornatus nov. form.*
Cladiscites striatissimus	*Cladiscites neortus*
Pinacoceras rex	„ *cf. crassestriatus*
„ *Layer*	*Pinacoceras perauctum*
Sagoceras Haidingeri	„ *parmaeforme*
Monophyllites Simonyi	*Sturia form. ind.*
Megaphyllites Jarbas	*Discophyllites patens*
Protrachyceras Thous	*Megaphyllites humilis*
„ *Attila*	*Rhacophyllites occultus*
„ *Aspasia*	„ *nov. spec. (cf. Zitteli?)*
„ *servile*	*Sagenites ex aff. inermis, 2 nov. spec.*
Trachyceras austriacum	„ Gruppe der *inermis, 3 nov. spec.*
„ *Pandorae*	*Juvavites*, Gruppe der *interrupti, 3 nov. spec.*
Sirenites senticosus	„ *ex aff. Kastneri*
„ *betulinus*	*Eutomoceras ex aff. Laurae*
„ *Vestalinae*	*Ectolcites nov. spec.*
Sibyllites nov. spec.	*Steinmannites nov. spec.*
Juvavites subinterruptus	
Arpadites circumscissus	
„ *nov. spec.*	

Styrites tropitiformis
Trachynautilus Telleri
Syringonautilus bullatus
Syringoceras eugyrum
Holconautilus Ramsaueri
Pleuronautilus planilateratus.

Drepanites Hyatti
„ *nov. spec.*
Cyrtopleurites Herodoti nov. mut.
„ *ex aff. bicrenatus*, *2 nov. spec.*
Cyrtopleurites (?) *Thinnfeldi*
Acanthinites, 2 nov. spec.
Choristoceras spec. ind.
Protrachyceras nov. spec. (Gruppe der *valida*)
Proclydonautilus nov. spec.
Pleuronautilus nov. spec.

Von den Cephalopoden der Fauna II sind mit Ausnahme der vier Arten: *Arc. julicus, Pinac. perauctum* und *parmaef.* und *Megaphyll. humilis* — von *Sturia form. ind.* sei abgesehen — sämtliche Arten für den Rötelstein neu: denn auch *Clad. cf. crassestriatus, Juvav. aff. Kastneri* und *Rhacophyll. cf. Zitteli* sind mit den von Mojsisovics beschriebenen Formen nicht identisch, sondern Mutationen der genannten julischen Arten: die letztgenannte ist vielleicht Stammform des norischen *Rh. debilis.*

Die Verschiedenheit der beiden Faunen ist demnach eine sehr auffallende und in die Augen springende; wie immer die Fauna II aufgefaßt werden mag, jedenfalls ist dieselbe wohl geeignet, die große Lücke in der Faunenfolge, die E. v. Mojsisovics nach dem Stande der paläontologischen Erkenntnisse bei Verfassung seines im Jahre 1893 geschriebenen Cephalopodenwerkes annehmen zu müssen glaubte, zum Teil auszufüllen und die Kontinuität der Faunen der karnischen und norischen Stufe wenigstens anzudeuten: jedoch zweifle ich nicht, daß bei der bekannten Art des etappenweisen Auftretens der Hallstätter Cephalopoden durch fortgesetzte umfangreiche Aufsammlungen an unserem Fundorte die Zahl der gemeinsamen Arten und Formengruppen und verbindenden Glieder noch weiter vermehrt werden dürfte.

Der Vollständigkeit halber führe ich noch an, daß außer den Cephalopoden nur wenige gut erhaltene Fossilreste aus anderen Tiergruppen in der Fauna II anzuführen sind; in meinem Material fanden sich sechs oder sieben Arten des Genus *Pleurotomaria Def.*, mehrere Brachiopoden und gedornte *Cidaris*-Stacheln; wegen Mangel der nötigen Bestimmungsbehelfe wurden diese Fossilreste in die Liste nicht aufgenommen.

Ich glaube meine Beobachtungen in nachstehenden Punkten zusammenfassen zu können.

1. An einer altbekannten Fundstelle des Feuerkogels, die bisher die bekannte mittelkarnische Cephalopodenfauna lieferte, ergab sich bei den Ausbeutungen der letzten Jahre eine von der genannten wesentlich verschiedene Cephalopodenfauna, die in der Liste II zusammengestellt ist[1]).

[1]) Es muß angenommen werden, daß die Linse der Fauna II, die eben auch das den meisten Hallstätter Faunen eigenthümliche, linsenförmige Auftreten zeigt,

2. Die charakteristischen und häufigsten Ammonitiden der mittelkarnischen Fauna fehlen der Fauna II gänzlich, dagegen tritt eine große Anzahl neuer Arten auf.

3. Nur vier Arten dieser Fauna sind Angehörige der bekannten mittelkarnischen Fauna des Feuerkogels, wie schon oben angeführt wurde.

4. Eine Anzahl von Ammonitiden sind anscheinend mehr oder minder abgeänderte Mutationen der entsprechenden julischen Arten; hierher gehören die Arten: *Hypocladiscites cf. subtornatus*, *Cladiscites cf. crassestriatus*, *Juvavites ex aff. Kastneri*, *Eutomoceras ex aff. Laurae*, *Cyrtopleurites cf. Herodoti*, *Arcestes ex aff. julicus*, *Rhacophyllites cf. (?) Zitteli*, *Juvavites*, Gruppe der *interrupti 3 nov. spec.* und *Pleuronautilus nov. spec. aff. planilateratus.*

5. Einige wenige Arten zeigen Beziehungen zur Fauna der *Subbullatus*-Schichten, so *Arcestes ex aff. bicornis*, *Sagenites ex aff. inermis*, vielleicht auch eine oder zwei weitere Arten aus der Gruppe der *Sag. inermis.*

6. Die größte Zahl der neuen Arten enthält jene Gruppe von Ammonitiden, die infolge der Beziehungen zur norischen Stufe das größte Interesse beanspruchen dürfte; diese Formen sind bereits namentlich angeführt worden.

7. Diese Zusammensetzung unserer Fauna würde sich am besten durch die Annahme erklären, daß dieselbe jünger ist als die julische oder mittelkarnische Fauna [1]).

---

in unmittelbarer Nachbarschaft und Zusammenhang mit einer Linse, die die Fauna des *Trachyc. austr.* führte und die durch eine jahrelang fortgesetzte Ausbeutung an unserer Fundstelle heute völlig verschwunden und erschöpft ist, gestanden ist. Die Kalkbänke mit der Linse der Fauna II sind in keiner Weise unterschieden von jenen, die die typische julische Fauna führen, mit denen sie einen einheitlichen Schichtverband bilden.

[1]) Das nächstliegende ist es wohl, in der Fauna II eine Vertretung der unteren, älteren Abteilung der norischen Stufe zu sehen; doch läßt sich auch die Auffassung begründen, unsere Fauna der karnischen Stufe einzureihen und in derselben eine jüngere, im Alter unmittelbar an die Linse mit der Fauna der *Trachyc. austriac.* und *Lobites ellipticus* sich anschließende Linse zu erblicken, die eine ausgesprochene Übergangsfauna der karnischen und norischen Stufe führte. Paläontologisch kommt hierfür in Betracht:

α *Sturia* und *Protrachyceras* sind der norischen Stufe vollkommen fremde Gattungen;

β die sub 4 und 5 angeführten Arten mit entschieden karnischem Charakter;

γ die sub 6 angezogenen Arten haben allerdings norischen Charakter; doch sind nur vier, respektive fünf Arten mit Formen der unteren Abteilung der norischen Stufe zu identifizieren, wenn wir bei *Cyrt. Thinnfeldi*, von welcher Art nur kleine Kerne zum Vergleiche vorliegen, die Identität für sichergestellt halten; die übrigen Arten dürfen wir wohl als Vorläufer norischer Formen betrachten, wenn auch die Descendenz nur in wenigen Fällen so weit sichergestellt werden kann, als dies bei dem erwähnten *Proclydonautilus* der Fall ist;

δ) sowie einerseits die oben erwähnten, durch Massenhaftigkeit und Häufigkeit des Auftretens ausgezeichneten karnischen Cephalopodenformen unserer Fauna fehlen, ist anderseits, dem Charakter der Zwischenfauna entsprechend, diese Erscheinung auch in bezug auf die in gleicher Weise ausgezeichneten norischen Typen zu beobachten; so fällt insbesondere auf das Fehlen des artenreichen Genus *Halorites*, der Formengruppe der *Sagenites reticulati* und anderer Arten.

8. Vom paläontologischen Standpunkte aus scheint dann allerdings die Stellung der *Subbullatus*-Fauna als oberkarnische Fauna schwer verständlich.

Bischofshofen, am 10. Oktober 1909.

Dr. Franz Heritsch. Neue Aufschlüsse bei den Murgletschermoränen von Judenburg.

Die Veranlassung zu den folgenden Zeilen gab ein mit Herrn Prof. Dr. V. Hilber ausgeführter Besuch der Endmoränen des diluvialen Murgletschers in der Umgebung von Judenburg. Die Neuanlage eines zweiten Geleises der Staatsbahn hat in der Nähe von Judenburg eine Reihe von Aufschlüssen geschaffen, welche einer kurzen Erörterung wert sind, um so mehr als diese Anrisse ja recht vergänglich sind. — Die genaueste Darstellung des Murgletscherendes verdankt man A. Aigner[1]; mit der Darstellung der Endmoränen und der anstoßenden Terrassen beschäftigte sich im letzten Teile des großen Werkes „Die Alpen im Eiszeitalter" A. Penck[2]. Die sehr kurze Darstellung daselbst zeigt, daß Penck zu wesentlich anderen Ansichten als Aigner kommt, sowohl bezüglich der Deutung des Alters der Moränen als auch in der Auffassung einzelner Ablagerungen. Nach Penck gehört die große Moräne westlich von Judenburg, welche der Aignerschen Hochterrasse aufliegt, zur Würmeiszeit und ebenfalls auch die Moräne bei Rottenturm, welche Aigner auch zur Rißeiszeit stellt. Die Moränen beim Bahnhof von Judenburg (nach Aigner Würmmoränen) tut Penck in einigen kurzen Worten ab, er scheint sie nicht für Moränen, sondern nur für „Moränenmaterial" zu halten (a. a. O. pag. 1125), obwohl gerade hier sehr schön ausgebildete Wälle mit gekritzten Geschieben, großen erratischen Blöcken usw. zu sehen sind. Diese Moränen sitzen auf der nur 17 *m* hohen Bahnhofterrasse auf. (Aigner pag. 45).

Moränen liegen, wie ich mich vor kurzem überzeugen konnte, auch in dem stumpfen Eck, mit welchem die Hochterrasse Aigners bei Strettweg gegen die Mur vorstoßt. Beim *g* im Worte Strettweg auf der Spezialkarte befindet sich ein Aufschluß in einer kleinen, neben der Straße gelegenen Schottergrube, welcher in seinen unteren und mittleren Teilen wohlgeschichtete fluviatile Ablagerungen zeigt (Aigners Hochterrasse); darüber liegt ungeschichtetes Gesteinsmaterial, in welchem jede Sichtung des Materials nach seiner Größe fehlt, die gerundeten Gesteinstrümmer liegen in einem lehmigen Bindemittel; die Grenze gegen die fluviatile Ablagerung ist scharf. Wenn dies schon auf eine Moräne hinweist, so wird dieser Eindruck noch dadurch verstärkt, daß die Oberfläche der ganzen Bildung einen moränenähnlichen Charakter hat: unmittelbar über der Schottergrube und von da zirka 300 Schritte gegen Nordwesten hin ist das ganze Terrain wellig bewegt, eine ganze Anzahl von Nord—Süd streichenden

[1] A. Aigner, Eiszeitstudien im Murgebiete. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, 1905, pag. 22 ff.

[2] Penck-Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter, pag. 1124 ff.

Wällen findet man da, zwischen ihnen die für Moränenablagerungen so charakteristischen flach eingesenkten Wannen und die Bedeckung mit großen Gesteinsblöcken, von denen viele mehr als einen Kubikmeter Rauminhalt haben.

Von hohem Interesse ist das Verhältnis dieser Moränenwälle zu der Terrasse. In der unmittelbaren Umgebung des oben erwähnten Schotterbruches kann man beobachten, daß die Terrasse von Strettweg (gleich hoch der Judenburger Terrasse) mit einem scharfen Rand gegen die Wälle absetzt; ein kleines Stück gegen Osten zu erreichen die Moränenwälle die Höhe der Terrasse und es ist hier zu beobachten, daß auf eine kurze Strecke ein West—Ost streichender niedriger Wall der Terrasse aufgesetzt ist, so daß es den Eindruck macht, als ob hier eine Ufermoräne verhanden wäre. Die Moränenwälle lassen sich noch ein gutes Stück flußabwärts verfolgen. Unter ihnen sind dann vorzügliche Aufschlüsse in den Terrassensedimenten vorhanden. Die Moränen und die Terrassen scheinen unabhängig voneinander. Die Aufschlüsse in den fluviatilen Terrassensedimenten beginnen an der Bahnlinie, zirka 20 bis 25 *m* über dem Flußniveau, so daß nur der obere Teil der Aufschüttung beobachtet werden kann, während die tieferen Schichten infolge der Überrollung mit Schutt nicht sichtbar sind. Die neuen Aufschlüsse sind zirka 300 Schritte lang. Ganz am östlichen Ende der Aufschlüsse beobachtet man folgende Schichtfolge:

Oben: 5. Schotter mit groben Blöcken,
4. Sand, Mächtigkeit 30 *cm*,
3. Schotter mit kleinen Geröllen, Mächtigkeit 50 *cm*,
2. Sand, Mächtigkeit 20 *cm*.
Unten: 1. Schotter mit meist kopfgroßen Geschieben.

In der ganz charakteristischen Art der Flußablagerungen keilen die einzelnen Schichten zwischen dem liegenden und hangenden Schotter (1. u. 5.) aus. Das ganze Schichtsystem wird von einer mächtigen Sandablagerung scharf abgeschnitten; auf diesen Sand folgt wieder Schotter. Auch diese Struktur ist ja ganz typisch für fluviatile Absätze.

Beiläufig 100 Schritte an der Bahnlinie gegen Judenburg zu sind die Aufschlüsse mehr als 15 *m* hoch; da zeigt sich nachstehende Schichtfolge:

Oben: 4. Moräne (?),
3. sehr grober Schotter mit Blöcken bis zu $^1/_2$ *m* Durchmesser,
2. Sandlagen und Feinschotterlagen in oftmaliger Wiederholung, gegeneinander auskeilend,
Unten: 1. Sand und mittelgrober Schotter.

Die Schichten 1 bis 3 sind zirka 4 *m* mächtig. Besonders auffallend ist die Ablagerung mit den großen Geröllen; diese könnten an eine Moräne erinnern, doch ist das Bindemittel ein anderes und auch treten überall gut geschichtete Sandlagen und Feinschotterbänke auf, wie überhaupt auch in diesem Schichtglied des Profils die Sichtung des Materials nach der Größe unverkennbar ist. Auf

diesen sicher fluviatilen Schichten sitzt, nur an einer Stelle aufgeschlossen, eine Ablagerung auf, die durch ihr ganzes Aussehen den Eindruck einer Moräne macht. Sicher aber sind die Wälle über den Terrassensedimenten Moränen.

Die tieferen Schichten der Terrasse sind zwischen dem Bahnhof von Judenburg und Talheim aufgeschlossen. Es finden sich am linken Ufer der Mur einige Reste von Terrassen, die beim Handermayer-Gehöft von Moränen überlagert werden; diese Moränen hat schon Böhm [1] genau beschrieben. Unter den Moränen kommen die Terrassensedimente zum Vorschein: zu oberst sind es Schotterlagen, ganz in derselben Weise ausgebildet wie überall in der Umgebung von Judenburg; südwestlich von Punkt 704 der Spezialkarte beobachtet man auf einem Wege, der zur Höhe der Terrasse und zur oben erwähnten Moräne in zwei Serpentinen ansteigt, eine Ablagerung von Sand mit einzelnen gemischten Geröllen und darunter dann blauen Ton; dieser ist deutlich geschichtet und zeigt gegen oben zu einige Sandlagen als Einlagerungen, welche den Übergang zu den Sanden selbst einleiten. Im Ton konnte ich keine Geschiebe finden, was sich wohl durch die geringe Größe des Aufschlusses leicht erklären läßt.

Diese Schichtfolge ist schon wegen des Umstandes hochinteressant, weil sie derjenigen der Terrassensedimente interglazialen Alters aus dem Inntale vollständig gleicht [2]. Wir haben bei Judenburg die hangende Grundmoräne (Handermayer-Gehöft), dann Schotter, Sande und Tone wie im Inntale. Ja, es scheint, als ob man auch etwas von liegender Grundmoräne, also von Grundmoräne unter den Terrassensedimenten hätte.

Aigner hat (pag. 43) südwestlich von der Murbrücke bei Talheim (Punkt 704 der Spezialkarte) einen Aufschluß von Grundmoränen gefunden; er befindet sich gleich ober dem ersten Bauerngehöft bei der Brücke. An der Straße nach Talheim ist jetzt ein neuer Aufschluß zu sehen, der unten eine Bildung zeigt, die vielleicht als Grundmoräne anzusprechen ist, darüber aber tritt Sand auf. Es ist vielleicht die Grundmoräne bei der Murbrücke als Liegendgrundmoräne anzusprechen. Sande sind überhaupt zwischen der Murbrücke und dem früher erwähnten Aufschluß von Ton sehr verbreitet, derzeit in sehr guten Aufschlüssen entblößt.

Damit ist nun ein Anhaltspunkt gegeben für die Beurteilung des Alters der Terrassensedimente. Man wird eine Tatsache nicht übersehen können, nämlich den Umstand, daß an keiner Stelle im Gebiete der Endmoränen des Murgletschers ein Ineinandergreifen von Moränen und fluviatilen Ablagerungen zur Beobachtung kommt, sondern daß vielmehr eine ganze Reihe von Erscheinungen dafür spricht, daß die Moränen den Terrassensedimenten aufgesetzt sind. Das Hauptargument dafür, daß man es bei den Terrassen der Umgebung von Judenburg nicht mit fluvioglazialen Bildungen zu tun hat, liegt in dem analogen

[1] A. Böhm v. Böhmersheim, Die alten Gletscher der Mur und Mürz. Abhandlungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien, II. Bd., 1900, pag. 12.

[2] O. Ampferer, Glazialgeologische Beobachtungen im mittleren Inntale. Zeitschrift für Gletscherkunde, II. Bd., pag. 29, und Ampferer, Die Entstehung der Inntalterrassen, ebenda, III. Bd., pag. 52.

Aufbau der Terrassen mit den Ablagerungen des Inntales, deren interglaziales Alter Ampferer jüngst schlagend dargetan hat. Ich glaube, daß eine Detailuntersuchung die zwischeneiszeitliche Bildungszeit dieser fluviatilen Bildungen sicher dartun wird, und dieses Ergebnis dürfte auch auf sehr viele andere Terrassen anwendbar sein, welche einen ähnlichen Aufbau zeigen (zum Beispiel die Terrassen von Hieflau).

Eine logische Folge dieser Ansicht ist es, daß man alle Moränen der Umgebung von Judenburg einer einzigen Eiszeit wird zuweisen müssen und daher sie in die Würmvergletscherung einreihen wird; fraglich beibt es, ob die Grundmoränen bei Talheim als Liegendgrundmoräne der Terrassensedimente anzusehen und somit der Rißeiszeit zuzuweisen sind. Die Terrassierungen der fluviatilen Ablagerungen sind dann als Grundstufen im Sinne von Hilber[1]) anzusehen.

Vorträge.

Th. Ohnesorge. Über Schichtfolge und Bau in der Umgebung von Kitzbühel.

Der Vortragende bemerkte, daß wir bei den vorliegenden wirren geologischen Verhältnissen — deren Ursachen in der schon zur Buntsandsteinzeit weit vorgeschrittenen Abtragung der paläozoischen Sedimente, in wiederholter Gebirgsbildung und wahrscheinlich auch in einer schon anfangs nicht normal ruhig entwickelten Sedimentreihe liegen — uns wohl nie ein genaues Bild der geologischen Vorgänge dieser Gegend werden machen können. Unsere Kenntnis beschränkt sich also fast ganz auf die beobachteten Lagerungsverhältnisse. Diese wurden an der Hand von Profilen vorgeführt. Besser als mit dem Bewegungsbild steht es mit der Kenntnis der ursprünglichen Schichtfolge als solcher. Diese läßt sich bei Heranziehung eines weiten Gebietes der Kitzbühler Alpen rekonstruieren.

Sie ist kurz — frühere Angaben des Vortragenden sind diesbezüglich zu verbessern — die folgende:

Untere Grauwackenschiefer (Wildschönauer Schiefer);
Diabasdecke;
schwarzer Kalk und schwarze Quarzitschiefer (geringmächtig);
Tonschiefer und Grauwackenschiefer;
Silurdolomit (unten schwarz, oben licht, rot, grau oder weiß und zum Teil violett, schiefrig);
Devondolomit;
Komplex von Kalken, kupfer- und fahlerzführenden Dolomiten, Grauwackenschiefern und meist blaugrauen Tonschiefern. Die Schiefer wechsellagern mit den geringmächtigen Karbonatlagern;
dichte, graue, grüne und violette Tonschiefer;
Buntfleckschiefer;
Quarzporphyr- und Quarzporphyritschiefer und verwandte Gesteine;

[1]) V. Hilber, Bildungszeiten der Flußbaustufen. Geographischer Anzeiger, IX. Jahrgang, 1908, pag. 123, 124.

Dolomite in, über und unter den Quarzporphyrschiefern liegend; Buntsandstein.

Der Vortrag wird erweitert nebst den heuer gemachten Beobachtungen über Beziehungen zwischen Gebirgsbau und Gesteinen zu den Erzlagerstätten in unserem Jahrbuch erscheinen.

Dr. Hermann Vetters legt eine von ihm entworfene Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge, welche bei der Österreichischen Lehrmittelanstalt in Wien IX. erschienen ist, vor und bespricht in kurzen Worten die verschiedenen auf der Karte vorgenommenen Ausscheidungen, die Art der Darstellungsweise usw.

Literaturnotizen.

P. Egenter. Die Marmorlagerstätten Kärntens. Zeitschr. f. praktische Geologie, XVII. Jahrgang, 1909, pag. 419 u. ff., mit einer Tafel und Textbildern.

In ähnlicher Weise wie Weinschenk und Lindemann die Tiroler Marmorlager beschrieben haben (siehe Referat in den Verhandlungen 1903, pag. 126 und 1904, pag. 360), liefert die vorliegende, ebenfalls aus dem Münchener Petrographischen Institut hervorgegangene Arbeit eine im selben Sinne einheitliche Darstellung der Marmorlager, welche in Kärnten in den Glimmerschiefern und Phylliten auftreten. Diese kristallinen Schiefer, in denen die Marmore als syngenetische konkordante Lager eingeschaltet sind, sind sehr häufig magmatisch injiziert bis zur Ausbildung von Pegmatitgängen. Auch aplitische, granitische und dioritische Gänge treten auf; dagegen fehlen im Gegensatz zu vielen anderen zentralalpinen Marmorlagern begleitende Amphibolite und Grünschiefer fast ganz. Die Ursache der Metamorphose der Marmore und ihrer Begleitgesteine wird — ebenso wie bei den obengenannten Autoren — in der Wirkung des Zentralgranits gesehen, die Metamorphose ist die unter der Einwirkung des Gebirgsdruckes abgeänderte Kontaktmetamorphose. Die Marmore (Kalk- bis Dolomitmarmor) stimmen in Zusammensetzung und Struktur mit den anderen zentralalpinen Marmoren ganz überein. Organische Beimengungen (Skatol?) äußern sich durch den Geruch der Steine — Stinkmarmor — und geben im Kontakt mit Pegmatitgängen Anlaß zu eigenartigem Farbenwechsel.

Folgende Vorkommen werden beschrieben: Seeboden am Millstätter See, Paternion—Feistritz, Gummern bei Villach, Grastal, Treffen—Niederndorf, Töschling am Wörther See, Annenheim—Sattendorf und Steindorf—Tiffen am Ossiacher See, Kulmberg bei St. Veit an der Glan, Hüttenberg, Stelzing, Twimberg—Wolfsberg und Twimberg—Waldenstein und Fraßtal (das technisch bedeutendste Vorkommen in Kärnten).

Es erübrigt sich, auf die mit großem Eifer geführten theoretischen Erörterungen des Autors über Piezokontaktmetamorphose in den Zentralalpen weiter einzugehen, da er keine anderen Argumente dafür vorbringt als die aus den Weinschenkschen Schriften schon allbekannten, in schematischer Anwendung auf das behandelte Land. (W. Hammer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Juli bis Ende September 1909.

Alders, H. Beitrag zur Kenntnis der Bleiphosphate. — Über die elektrolytische Schnellfällung des Bleies bei Gegenwart von Phosphorsäure und seine Trennung vom Arsen. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1909. 8°. 52 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11963. 8°.* Lab.)

Allen, H. A. List of british triassic fossils in the Warwick Museum. (Separat. aus: British Association for the advancement of science. Report for 1908.) London, typ. Spottiswood & Co., 1909. 8°. 3 S. (274—276). Gesch. d. Autors. (*15987. 8°.*)

Altmayer, V. Über das Methangleichgewicht, die Beziehungen zwischen Nickel und Wasserstoff und einige Methansynthesen mit Calciumhydrür. Dissertation. München, typ. R. Oldenbourg, 1909. 8°. 64 S. mit 8 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*11964. 8°.* Lab.)

Altolaquirre y Duvale, A. de. Relaciones geográficas de la governación de Venezuela (1767—68) con prólogo y notas. (Publicaciones de la Real Sociedad Geográfica.) Madrid, 1909. 8°. LI—350 S. Gesch. d. Sociedad. (*15983. 8°.*)

Bach, F. Zur Kenntnis obermiocäner Rhinocerotiden. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LVIII. 1908. Hft. 4.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 16 S. (761—776) mit 1 Taf. (XXIX). Gesch. d. Autors. (*15988. 8°.*)

Becke, F. & E. Wiesner. Bericht über die Errichtung eines Denkmals für Albrecht Schrauf in den Arkaden der Universität in Wien. Wien, typ. G. Gistel & Co., 1909. 4°. 2 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. (*2898. 4°.*)

Berkold, O. Über Stickstoffbindung durch Bariumcarbidbildungsgemische und technisches Bariumcarbid. Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1908. 8°. 58 S. mit 13 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11965. 8°.* Lab.)

Bertrand, M. Mémoire sur les refoulements qui ont plissé l'écorce terrestre et sur le role des déplacements horizontaux. (Separat. aus: Mémoires de l'Académie des sciences. Tom. L.) Paris, Gauthier-Villars, 1908. 4°. 267 S. mit 132 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Witwe M. Bertrands. (*2903. 4°.*)

Birstein, G. Beitrag zur Elektrolyse der Alkalisalze im festen Zustande. Dissertation. München, typ. Bickels Söhne, 1909. 8°. 86 S. mit 6 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*11966. 8°.* Lab.)

Blaas, J. Ein Profil im vorderen Pitztale. (Separat aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 9.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 3 S. (197—199). Gesch. d. Autors. (*15989. 8°.*)

Blumberg, P. Über das Kohlensuboxyd. — Über das Cholesterin. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. 31 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11967. 8°.* Lab.)

Burrard, S. G. & H. H. Hayden. A sketch of the geography and geology of the Himalaya mountains and Tibet. Part IV. The geology of Himalaya. Calcutta, Government Printing, 1908. 4°. 102 S. (207—308) mit 13 Taf. (XXXVIII—L). Gesch. d. Geolog. Survey of India. (*2871. 4°.*)

Catalogue International of scientific literature; published by the Royal Society of London. H. Geology.

Annual Issue VII. 1909. London. Harrison & Sons, 1909. 8°. VIII—377 S. Kauf. *(203. 8°. Bibl.)*

Cornu, F. & H. Leitmeier. Über analoge Beziehungen zwischen den Mineralen der Opal-, Chalcedon-, der Stilpnosiderit-, Hämatit- und Psilomelanreihe. (Separat. aus: Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide. Bd. IV. Hft. 6.) Dresden, Th. Steinkopff, 1909. 8°. 6 S. (285—290). Geschenk des Autors Leitmeier. *(15990. 8°.)*

Credner, H. & F. Etzold. Die Erdbebenwarte. (Separat. aus: Festschrift zum 500jährigen Jubiläum der Universität Leipzig.) Leipzig, typ. A. Fries, 1909. 8°. 6 S. mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15991. 8°.)*

Darwin-Wallace Celebration held on thursday, 1 july 1908 by the Linnean Society of London. London, typ. Taylor & Francis, 1908. 8°. VIII—139 S. mit 10 Taf. Gesch. d. Linnean Society. *(15984. 8°.)*

Dietrich, W. Neue Riesenhirschreste aus dem schwäbischen Diluvium. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1909.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1909. 8°. 30 S. (132—161) mit 5 Textfig. u. 3 Taf. (III—V). Gesch. *(15992. 8°.)*

Doelter, C., Cornu, F. & H. Leitmeier. Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. III. Über Dendriten und Verwitterungsorgane und ihre Beziehungen zu den von Liesegang & Bechhold studierten Erscheinungen. Von H. Leitmeier. (Separat. aus: Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide. Bd. IV. Hft. 6.) Dresden, Th. Steinkopff, 1909. 8°. 8 S. (277—284) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors Leitmeier. *(15993. 8°.)*

Echeandia, E. Über den Gang des Arsen- und Antimon-Wasserstoffzerfalles. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. 33 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(11968. 8°. Lab.)*

Etzold, F. Die Erdbebenwarte. Leipzig, 1909. 8°. Vide: Credner, H. & F. Etzold. *(15991. 8°.)*

Eydoux, D. & L. Maury. Les glaciers orientaux du Pic Long, Pyrénnées centrales. (Separat. aus: „La Géographie.“ Bulletin de la Société de Géographie. Tom. XVI. Nr. 1. 1907.) Paris, Masson & Co., 1907. 8°. 18 S. mit 1 Taf. Geschenk. *(15994. 8°.)*

Fraas, E. *Rana Hauffiana n. sp.* aus den Dysodilschiefern des Randecker Maares. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1909.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1909. 8°. 7 S. mit 1 Textfig. Gesch. *(15995. 8°.)*

Geyer, G. Aus den Umgebungen von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtale. (Separat aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 6.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 15 S. (129—143) mit 2 Textfig. Geschenk d. Autors. *(15996. 8°.)*

Goerges, H. Untersuchungen über die Reaktion:
$2\ TiCl_4 + H_2 = 2\ TiCl_3 + 2\ HCl$.
Dissertation. Berlin, typ. E. Ebering, 1909. 8°. 40 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(11969. 8°. Lab.)*

Götzinger, G. Die Lunzer Seen. Auszug aus dem in der Fachsitzung am 10. Mai 1909 gehaltenen Vortrag. (Separat. aus: Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. 1909. Hft. 6.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1909. 8°. 5 S. (263—267). Gesch. d. Autors. *(15997. 8°.)*

Götzinger, G. Studien über das Eis des Lunzer Unter- und Obersees. (Separat. aus: Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. Bd. II. 1909.) Leipzig, W. Klinkhardt, 1909. 8°. 11 S. (386—396) mit 2 Textfig. u. 4 Taf. Gesch. d. Autors. *(15998. 8°.)*

Haarmann, E. Die geologischen Verhältnisse des Piesberges bei Osnabrück und seiner Umgebung. (Ohne Tafeln und Anhang über Wasserverhältnisse.) Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. 50 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(15999. 8°.)*

Hähnel, O. Über die Darstellung von reinem Rohargon und reinem Stickstoff. — Über die kathodische Verstäubung von Metallen in verdünnten Gasen. Dissertation. Berlin, R. Trenkel, 1909. 8°. 50 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. *(11970. 8°. Lab.)*

Hill, R. T. Geology of the Sierra Almoloya, with notes on the tektonic history of the Mexican Plateau. (Separat. aus: Science. N. S. Vol. XXV. Nr. 644, pag. 710—712; may 3, 1907.) 7 S. mit 1 Karte. Gesch. d. Autors. *(16000. 8°.)*

Hill, R. T. Growth and decay of the Mexican plateau. (Separat. aus: Engineering and Mining Journal. Vol. LXXXV. 1908. Nr. 14.) New York, 1908. 4°. 8 S. (681—688) mit 12 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2899. 4°.)*

Hilzheimer, M. Wisent und Ur im königl. Naturalienkabinett zu Stuttgart. (Separat. aus: Jahreshefte des Vereines für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahrg. 1909.) Stuttgart, typ. C. Grüninger, 1909. 8°. 29 S. (241—269) mit 2 Taf. (VI—VII). Geschenk. *(16001. 8°.)*

Hobbs, W. H. Seismotectonic lines and lineaments- a rejoinder. (Separat. aus: „Science." N. S. Vol. XXVI. Nr. 660; august 23, 1907). 2 S. (253—255) mit 1 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16002. 8°.)*

Hobbs, W. H. A study of the damage to bridges during earthquakes. (Separat. aus: Journal of geology. Vol. XVI. Nr. 7.) Chicago, typ. University, 1908. 8°. 18 S. (636—653) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16003. 8°.)*

Hobbs, W. H. Apparatus for instruction in geography and structural geology. I. Map Contours. (Separat. aus: The Scottish Geographical Magazine; december 1908.) 10 S. (643—652) mit 8 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16004. 8°.)*

Hobbs, W. H. The evolution and the outlook of seismic geology. (Separat. aus: Proceedings of the American Philosophical Society. Vol. XLVIII. Nr. 192. 1909.) Philadelphia, 1909. 8°. 44 S. mit 6 Textfig. u. 2 Taf. (XV—XVI). Gesch. d. Autors. *(16005. 8°.)*

Hobbs, W. H. The interpretation of geologic maps. [Apparatus for instruction in geography and structural geology. III.] (Separat. aus: School science and Mathematics. Vol. IX. 1909.) 10 S. (644—653) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16006. 8°.)*

Hobbs, W. H. Construction in earthquake countries. (Separat. aus: The Engineering Magazine. Vol. XXXVII. Nr. 6. 1909.) New York — London, J. R. Dunlap, 1909. 8°. 19 S. (929—947) mit 6 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16007. 8°.)*

[Hobbs, W. H.] Publications of W. H. Hobbs, 1886—1908. Ann Arbor, 1909. 8°. 8 S. Gesch. d. Autors. *(16008. 8°.)*

Hönig, A. Die Höhlen des mittelböhmischen Kalksteinplateaus. (Aus: Mitteilungen für Höhlenkunde; herausgegeben vom Verein für Höhlenkunde in Graz. Jahrg. II. 1909. Hft. 1.) Graz, typ. Deutsche Vereinsdruckerei, 1909. 7 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2900. 4°.)*

Hoenig, T. Beiträge zur Höhlenkunde Böhmens. (In: Mitteilungen für Höhlenkunde; hrsg. v. Verein für Höhlenkunde in Graz. Jahrg. II. Hft. 2. 1909.) Graz, typ. Deutsche Vereinsdruckerei, 1909. 4°. 4 S. (12—15) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(2901. 4°.)*

Hoernes, R. Über Eolithen. Vortrag, gehalten im naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark am 7. November 1908. (Separat. aus: Mitteilungen des naturwissenschaftl. Vereines für Steiermark. Bd. XLV. 1908.) Graz, typ. Deutsche Vereinsdruckerei, 1908. 8°. 31 S. (372—402). Gesch. d. Autors. *(16009. 8°.)*

Just, G. Physikalisch-chemische Studien an Eisensalzen. Habilitationsschrift. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Chemie. Bd. LXIII. Hft. 4—5.) Leipzig, W. Engelmann, 1908. 8°. 104 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. *(11971. 8°. Lab.)*

Kaas, K. Anleitung zu den analytisch-chemischen Übungen für Anfänger. 2. Auflage. Berlin 1909. 8°. Vide: Kremann, R. & K. Kaas. *(11974. 8°. Lab.)*

Katalog, Systematischer, der Bibliothek der k. k. Technischen Hochschule in Wien. Verzeichnis der laufenden periodischen Publikationen. Wien, typ. A. Holzhausen, 1909. 8°. 65 S. Gesch. d. Techn. Hochschule. (Bibl. *198. 8°.)*

Kayser, E. Lehrbuch der Geologie. 3. Auflage. Teil I. Allgemeine Geologie. Stuttgart, F. Enke, 1909. 8°. XII—825 S. mit 598 Textfig. Gesch. d. Autors. *(15731. 8°.)*

Krassa, P. Das elektromotorische Verhalten des Eisens mit besonderer Berücksichtigung der alkalischen Lösungen. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1909. 8°. 82 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. *(11972. 8°. Lab.)*

Kremann, R. Über die Anwendung der thermischen Analyse zum Nachweis chemischer Verbindungen. (Separat. aus: Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge, hrsg. v. F. B. Ahrens & W. Herz. Bd. XIV.) Stuttgart, F. Enke, 1909. 8°. 76 S. mit 43 Textfig. Gesch. d. Herrn C. v. John. *(11973. 8°. Lab.)*

Kremann, R. & K. Kaas. Anleitung zu den analytisch-chemischen Übungen für Anfänger. 2. neubearbeitete Auflage. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1909. 8°. X—109 S. Gesch. d. Herrn C. v. John. (*11974. 8°.* Lab.)

Leitmeier, H. Über analoge Beziehungen zwischen den Mineralen der Opal-, Chalcedon-, der Stilpnosiderit-, Hämatit- und Psilomelanreihe. Dresden, 1909. 8°. Vide: Cornu, F. & H. Leitmeier. (*15990. 8°.*)

Leitmeier, H. Über Dendriten und Verwitterungsringe und ihre Beziehungen zu den von Liesegang & Bechhold studierten Erscheinungen. Dresden, 1909. 8°. Vide: Doelter, C., Cornu, F. & H. Leitmeier. Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. III. (*15993. 8°.*)

Lenger, W. Der feste gelbe Phosphorwasserstoff $P_{12} H_6$ und ein neuer orangeroter Phosphorwasserstoff $P_9 H_2$. Dissertation. Berlin, V. Trenkel, 1909. 8°. 41 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11975. 8°.* Lab.)

Loewenstein, W. Über Lösungen von Kalk und Kieselsäure in geschmolzenem Chlorkalzium. Dissertation. Berlin, typ. G. Schade, 1909. 8°. 57 S. mit 12 Textfig. Gesch. d. Universität Berlin. (*11976. 8°.* Lab.)

Maury, L. Les glaciers orientaux du Pic Long. Paris, 1907. 8°. Vide: Eydoux, D. & L. Maury. (*15994. 8°.*)

Mayer, M. Über einige Gasreaktionen, Methanbildung und Kohlenoxyd-Kohlensäure-Gleichgewicht. Habilitationsschrift. München, typ. R. Oldenbourg, 1908. 8°. 136 S. mit 21 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*11977. 8°.* Lab.)

Meusburger, K. Das Tote Meer. III. Teil. Schluß. (In: Programm des k. k. Gymnasiums in Brixen. LIX. 1909.) Brixen, typ. A. Weger, 1909. 8°. 75 S. (107—181). Gesch. (*15538. 8°.*)

Morden, G. W. Die Stickoxydbildung aus Luft mit Hilfe einer Gleichstromentladung niedriger Spannung unter vermindertem Drucke. Dissertation. Karlsruhe, typ. G. Braun, 1909. 8°. 52 S. mit 6 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*11978. 8°.* Lab.)

Pinsker, J. Zur analytischen Bestimmung der Unterphosphorsäure, phosphorigen Säure und unterphosphorigen Säure einzeln und nebeneinander. — Zur Kenntnis der Unterphosphorsäure. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. 30 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11979. 8°.* Lab.)

Rewald, B. Über *l*- und *d*-Capronsäure. Über kolloidale und gelatinöse Erdalkaliverbindungen. Dissertation. Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 31 S. Gesch. d. Universität Berlin. (*11980. 8°.* Lab.)

Rodewald, G. Über die Reindarstellung bekannter und neuer Subhaloide. Dissertation. Berlin, typ. A. W. Schade, 1908. 8°. 58 S. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. (*11981. 8°.* Lab.)

Rothpletz, A. Über die Einbettung der Ammoniten in die Solnhofener Schichten. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften. II. Klasse. Bd. XXIV. Abtlg. 2.) München, G. Franz (J. Roth), 1909. 4°. 27 S. (311—337) mit 2 Taf. Gesch. d. Autors. (*2902. 4°.*)

Rzehak, A. Die angeblichen Glasmeteoriten von Kuttenberg. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Nr. 15.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 11 S. (452—462) mit 2 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16010. 8°.*)

Scheu, E. Zur Morphologie der schwäbisch-fränkischen Stufenlandschaft. Dissertation. Stuttgart, typ. Union, 1909. 8°. 43 S. mit 8 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. (*16011. 8°.*)

Schmidt, Rob. Rud. Das Aurignacien in Deutschland. Vergleichende Stratigraphie des älteren Jungpaläolithikum. (Separat. aus: „Mannus", Zeitschrift für Vorgeschichte, hrsg. v. G. Kossinna. Jahrg. I. 1909. Hft. 1—2.) Würzburg, C. Kabitzsch, 1909. 8°. 22 S. (97—118) mit 3 Taf. (XVI—XVIII). Gesch. d. Autors. (*16012. 8°.*)

[Schrauf, A.] Bericht über die Errichtung eines Denkmals für A. Schrauf in den Arkaden der Universität in Wien. Von F. Becke & J. Wiesner. Wien, 1909. 4°. Vide: Becke, F. & J. Wiesner. (*2898. 4°.*)

Schubert, R. Geologischer Führer durch Dalmatien. Berlin, Gebrüder Borntraeger, 1909. 8°. XXIII—176 S. mit 18 Textfig. u. 1 geolog. Übersichtskärtchen. Gesch. d. Herrn G. v. Bukowski. (*15985. 8°.*)

Schulz, K. Beiträge zur Petrographie Nord-Koreas. Dissertation. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie . . . Beilage-Band XXIX.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 52 S. mit 2 Textfig. u. 1 Taf. Gesch. d. Universität Berlin. *(16013. 8°.)*

Simionescu, J. Straturile jurasice dintre Harşova şi Boasgic, Dobrogea. (Separat. aus: Anuarul Institutului Geologic al Rumaniei. III. 1909. Fasc. 1.) Mit französischem Resumé: Sur la système jurassique de Hârşova-Boasgic, Dobrogea. Bucuresti, typ. C. Göbl, 1909. 8°. 35 S. mit 6 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Autors. *(16014. 8°.)*

Spulski, B. Geologie der Gegend von Borgloh und Holte. Dissertation. Hannover, typ. W. Riemschneider, 1909. 8°. 33 S. Gesch. d. Universität Berlin. *(16015. 8°.)*

Stefani, C. De. Géotectonique des deux versants de l'Adriatique. (Separat. aus: Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXIII. Mémoires.) Liège, typ. H. Vaillant-Carmanne, 1908. 8°. 88 S. (193—278) mit 1 geolog. Karte (Taf. X). Kauf. *(16016. 8°.)*

Steinmann, G. Probleme der Ammoniten-Philogenie, Gattung *Heterotissotia.* (Separat. aus: Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn. Naturwissenschaftliche Abteilung. Jahrg. 1909.) Bonn, 1909. 8°. 16 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16017. 8°.)*

Steinmann, G. Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung. (Separat. aus: Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Nr. 8.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 18 S. (193—203 und 225—232) mit 14 Textfig. Gesch d. Autors. *(16018. 8°.)*

Steinmann, G. Zur Abstammung der Säuger. (Separat. aus: Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. II. 1909. Hft. 2.) Berlin, Gebrüder Bornträger, 1909. 8°. 26 S. (65—90) mit 18 Textfig. Gesch d. Autors. *(16019. 8°.)*

Stiný, J. Die Ursachen der vorjährigen Vermurungen im Zillertale. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft. Wien. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 14 S. (213—226). Gesch. d. Autors. *(16020. 8°.)*

Suess, E. Das Leben. Ein Vortrag, gehalten vor der Geologischen Gesellschaft in Wien am 20. März 1909 [nach stenographischer Aufzeichnung]. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 14 S. (148—161). Gesch. d. Autors. *(16021. 8°.)*

Thiele, J. Erläuterungen über Bohrungen auf artesische Brunnen. 7. Auflage. Ossegg, 1909. 8°. 435 S. mit 19 Taf. Gesch. d. Autors. *(15986. 8°.)*

Warth, K. Kann ein Element sowohl positive wie negative Ionen bilden? Dissertation. Potsdam, typ. E. Stein, 1908. 8°. 48 S. mit 3 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. *(11982. 8°. Lab.)*

Weber, F. A. Über die Einwirkung von Kohlenoxyd auf Natronlauge. Dissertation. Berlin, typ. W. Pilz, 1908. 8°. 105 S. mit 4 Textfig. Gesch. d. Technischen Hochschule Karlsruhe. *(11983. 8°. Lab.)*

Želízko, J. V. Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1909. Nr. 3.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 5 S. (63—67). Gesch. d. Autors. *(16022. 8°.)*

Želízko, J. V. Předběžná zpráva o některých nových pteropodech staršího palaeozoika středních Čech. (Separat. aus: Věstník Král. České Společnosti náuk v Praze 1909.) [Vorläufiger Bericht über einige neue Pteropoden des älteren mittelböhmischen Paläozoikum.] Prag, typ. Fr. Řivnáč, 1909. 8°. 4 S. Gesch. d. Autors. *(16023. 8°.)*

Želízko, J. V. Ze studijní cesty po Moravě. Sbírky M. Křížě, K. J. Mašky a J. Kniese. (Separat. aus: Pravěk. Čísl. 3—4. 1909.) [Aus einer Studienreise in Mähren. Sammlungen v. M. Kříž, K. J. Maška und J. Knies.] Kojetein, 1909. 8°. 10 S. Gesch. d. Autors. *(16024. 8°.)*

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt, Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.

N°. 16.  1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Sitzung vom 21. Dezember 1909.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Bruno Sander. Abbildung der bei geologischen Experimenten auftretenden Kräfte und Verschiebungen im Material.

Es besteht ein Bedürfnis dem Anfänger gewisse geomorphologische Grundvorstellungen (Falte, Bruch, Verknetung etc.) im Schema durch Modelle zu vermitteln. Schon dies ist im Prinzip nicht unverfänglich. Bedenklich wird es, wenn die zur Herstellung der typischen Naturprofilen geometrisch möglichst ähnlichen Formen (Modelle) nötigen Manipulationen trotz der Materialverschiedenheit als Experimente betrachtet werden und dementsprechend aus den Erfahrungen beim Herstellen des Modells auf die Beanspruchungen rückgeschlossen wurde, welche die Form des Modells aus dem natürlichen Material im natürlichen Maßstab erzeugte. Vielleicht blieben infolge der angedeuteten Grundschwierigkeit des „geologischen Experiments", welche dasselbe nachhaltig diskreditierte, manche Falle unerörtert, in denen sich einwandfrei experimentieren und das Resultat in allen Phasen ohne höhere Mathematik exakt darstellen läßt.

Der in der Geologie vielgenannte Vorgang einer einfachen Faltung (eines beliebigen homogenen Materials) ist unbegriffen, solange, wie dies derzeit der Fall ist, Anordnung und relative Größe der während des Vorganges auftretenden Hauptspannungen und Verschiebungen im Material nicht eingehend betrachtet werden. Zum Beispiel wird eine Übersicht der Hauptspannungen während der Faltung (deren Richtung die „Trajektorien" angeben) erst ermöglichen,

etwaigen Beziehungen zwischen Faltung und Schieferungen nachzugehen, welch letztere wie die Streckung von der Orientierung und relativen Größe der Hauptspannungen während ihrer Entstehung abhängen.

Bei allen Graden und Typen von Faltung, Knetung, Quetschung in homogenem Material läßt sich nun die Orientierung und relative Größe der Hauptspannungen und der durch sie hervorgerufenen inneren Verschiebungen in einem bestimmten Querschnitt (Profil) der Versuchsmasse dadurch anschaulich und vergleichbar machen, daß man den Querschnitt vor der Beanspruchung mit einem System möglichst kleiner Kreise bedeckt, welche sich während der Beanspruchung in Ellipsen verwandeln, deren Achsen nach Richtung und Größe die von den Hauptzug- und Druckspannungen erzeugten Verschiebungen abbilden.

Diese Methode, die Verzerrung von kleinen Kreisen an der Oberfläche des Materials in der angedeuteten Weise zu benützen, ist den Technikern geläufig und von ihnen zu lernen. Die Verwendbarkeit der Verzerrung von aufgezeichneten kleinen Kreisen, welche Schnitte durch die während der Beanspruchung im allgemeinsten Fall in dreiachsige Ellipsoide [1]) übergehenden Kugelflächen des ruhenden Materials darstellen, und eine einleitende Erläuterung des Trajektorienbegriffes findet man überaus kurz und klar in einem 1902 von dem Wiener Ingenieur Otto Hönigsberg gehaltenen Vortrag: Über unmittelbare Beobachtung der Spannungsverteilung und Sichtbarmachung der neutralen Schicht an beanspruchten Körpern. Zeitschrift des Österr. Ing.- und Architektenvereines 1904, Nr. 11.

In der Abbildung wird vorläufig nur ein einzelnes ganz einfaches Beispiel beigegeben: Ein Streifen von Plastilin wurde einseitig mit kleinen Kreisen bedeckt und in Falten gebogen. Die Kreise wurden während der Biegung Ellipsen, in deren einem Durchmesser *b* (kürzer als der ursprüngliche Kreisdurchmesser) die größte Annäherung, in deren anderem Durchmesser *a* (länger als der des Kreises) die größte Entfernung der kleinsten Teilchen des Körpers bei der Biegung des plastischen Materials in bezug aufeinander stattgefunden hat.

In der Richtung der Ellipsendurchmesser *b* herrschte während der Faltung die größte Druckspannung, welcher während der Dauer der Deformation vom Material durch entsprechendes Fließen nachgegeben wurde. Ganz entsprechend bringen die Durchmesser *a* die beim Falten entstandenen Zugspannungen zum Ausdruck.

Man übersieht mit einem Blick die Anordnung der Zug- und Druckspannungen über den ganzen Querschnitt. Gegen das Zentrum des Faltenbogens beginnen sich in Form der zunehmenden Erhebung die senkrecht auf der Zeichenebene stehenden Zugspannungen (durch die mehr und mehr verlängerte dritte Achse der Formänderungsellipsoide) abzubilden.

---

[1]) Die dem entsprechende Veränderung der optischen Elastizitäten durch Beanspruchung von durchsichtigen Körpern zur Darstellung der Spannungsverhältnisse im polarisierten Licht kann dem petrographisch gebildeten Geologen am schnellsten die oben verwendeten Begriffe vermitteln. Auch diesbezüglich siehe Hönigsberg l. c.

Das Experiment ist ein Spezialfall nach Anordnung und Material. Letzteres kommt durch die Art und Weise zum Ausdruck, in welcher den Spannungen nachgegeben wurde. Diese Art nachzugeben war aber nur ein Mittel, den Verlauf der Spannungen zu erfahren, denen sich ein Gestein auf irgendeine andere (klastische, druckplastische [Heim] oder kristalloblastische [Becke, Grubenmann]) Art anpassen mag oder nicht anpassen wird, woraus man in bestimmten Fällen zum Beispiel schließen könnte, daß die Faltung zu schnell für eine kristalloblastische Anpassung an die neue Form erfolgte.



In dem hier vorläufig gegebenen Beispiele wurde ein isolierter (mechanisch homogener) Streifen verbogen und nur für diesen Fall[1]) wurden die Spannungen abgebildet.

Es entsteht die Frage ob oder unter welchen Bedingungen die in der Natur gewöhnliche Faltung einer zwischen mechanisch differenten Horizonten eingebetteten Schicht bei Pressung des ganzen Systems der einfachen Biegung gleicht, und weiter, in welcher Eigenschaft[2]) sich das Material der späteren Falte vom erwähnten Einschlußmaterial unterscheiden müsse. Gerade an die erste Frage kann man aber mit

[1]) Derselbe ist natürlich in der Technik bekannt und durchbesprochen.

[2]) Ed. Reyer, „Geologische und geographische Experimente", Leipzig, Engelmann 1892, 1. Hft., pag. 7: „Homogenes plastisches Material wird durch den Schub nur verdickt, Schichten von verschiedener „Konsistenz" erleiden dagegen Ablenkung, sie werden gefaltet."

der hier vorgeschlagenen Methode bei geeigneter Versuchsanordnung herantreten, was nicht in den Umfang dieses vorläufigen Hinweises gehört.

Man sieht, es handelt sich bei diesen Versuchen nicht um die Frage nach der Kategorie der Kraft, welche die bekanntesten gebirgsbildenden Deformationen hervorrief, sondern um ein Verständnis der Deformationshaupttypen, um einen Einblick in die Kräfte und Verschiebungen, welche im Material aufgetreten sein müssen, während es die zu analysierende Form annahm. In der Frage nach den Gründen der Formänderung, nach den Kategorien der gebirgsbildenden Kräfte scheint der Versuch, im Sinne E. Suess' das morphologische Material aller geologischen Gebirgsaufnahmen zu überblicken, dem Experiment — vielleicht für immer — überlegen.

Prof. A. Rzehak. *Buliminus assimilis Zieg.* im Brünner Löß.

Ich habe bereits an einer anderen Stelle erwähnt, daß ich in einer räumlich eng begrenzten Partie der mächtigen Lößablagerung, welche sich an den Südostfuß des „Roten Berges" bei Brünn anschmiegt und in den großen Ziegelschlägen der Wienergasse abgebaut wird, zahlreiche Konchylien auffand, unter welchen Schalen der bis dahin aus dem Brünner Löß nicht bekannt gewesenen *Helix* (*Helicogena*) *pomatia L.* vorherrschen. Beim Reinigen einer dieser Schalen kam aus dem Innern derselben ein leider nur unvollständig erhaltenes Gehäuse einer größeren *Buliminus*-Art zum Vorschein, welche ich, da sie mit den in Mähren lebenden und allen mir aus dem Diluvium bekannten Formen nicht übereinstimmte, zunächst für eine wahrscheinlich neue Form hielt.

Eine eingehende Vergleichung mit dem rezenten Material des k. k. Naturhistorischen Hofmuseums in Wien überzeugte mich jedoch, daß es sich hier wohl um *Buliminus* (*Ena*) *assimilis Ziegler* handeln dürfte; bis auf die etwas bedeutendere Größe meines Exemplars konnte ich keine wesentliche Abweichung konstatieren. Es ist dies von einem nicht geringen Interesse, weil *Buliminus assimilis* heute auf die Krim beschränkt erscheint. Es ist meiner Ansicht nach nicht ganz unzulässig, aus diesem Vorkommen den Schluß zu ziehen, daß während der Ablagerungszeit der betreffenden Lößpartie in Mähren ein verhältnismäßig mildes Klima geherrscht hat, daß also der mährische Löß nicht kurzweg als „glazial" bezeichnet werden darf.

Ein Gegenstück zu dem hier erwähnten Vorkommen bildet die *Paludina diluviana* des norddeutschen Diluviums, welche ursprünglich für ausgestorben galt, im Gebiete des Schwarzen Meeres jedoch noch lebend vorkommen soll. Für beide Formen sind die einzelnen Etappen ihrer Auswanderung, obwohl die letztere in einer geologisch sehr jungen Epoche vor sich gegangen ist, bisher nicht nachweisbar, ein neuer Beleg für die „Lückenhaftigkeit der paläontologischen Überlieferung".

Prof. A. Rzehak. Vorkommen von *Lithospermum*-Samen im Brünner Löß.

In einer 10—15 *m* mächtigen Lage von typischem, schichtungslosem und von zahlreichen weißen Wurzelröhrchen durchsetztem Löß der Blochschen Ziegelei in Brünn (Wienergasse) fand sich eine nestartige Anhäufung rundlicher weißer Körper, die auf den ersten Blick wie Konchylienschalen aussahen, bei näherer Betrachtung jedoch als Pflanzensamen zu erkennen waren. Sie liegen in großer Menge in der Lößmasse eingebettet, und zwar derart, daß man mit Bestimmtheit sagen kann, sie seien hier vom Winde zusammengeweht worden.

Nach dem mir von verschiedenen Seiten zur Verfügung gestellten Vergleichsmateriale handelt es sich hier zweifellos um eine Borraginee der Gattung *Lithospermum*. Die nächststehende Form ist der gemeine Steinsame, *Lithospermum officinale*, doch ist eine vollständige Identität meiner Ansicht nach ganz ausgeschlossen. Die fossilen Samen stimmen zwar in ihrer Form mit jenen der genannten rezenten Spezies im wesentlichen überein, zeigen aber doch so viel Abweichungen, daß eine Trennung wohl gerechtfertigt erscheint. Die bedeutendere Größe kommt hierbei weniger in Betracht, da sich auch die meisten diluvialen Säugetierformen gegenüber ihren noch lebenden Nachkommen durch eine bedeutendere Körpergröße auszeichnen. Unsere Samen sind aber auch merklich schärfer zugespitzt und besitzen eine deutliche, von der Spitze ausgehende und bis zur Anheftungsstelle des Samens reichende Kante, die bei den mir vorliegenden Samen des rezenten *L. officinale* nicht so scharf ausgebildet ist. Ich bezeichne deshalb die fossile Pflanze als *Lithospermum officinale L. var. diluvianum nov.*

Bei der großen Seltenheit gut bestimmbarer Pflanzenreste der Diluvialzeit verdient dieses Vorkommen — im Löß meines Wissens das erste seiner Art — gewiß eine besondere Beachtung. Eine genauere Beschreibung desselben werde ich an einer anderen Stelle geben; ich bemerke nur noch, daß ich gern bereit bin, an Interessenten eine Probe der in Rede stehenden fossilen Samen abzugeben.

J. V. Želízko. Die silurischen Ablagerungen im südwestlichen Teile Mittelböhmens und in den Ostalpen.

Im Jahre 1902 untersuchte ich bei Voltuš, südwestlich von Rožmitál in Böhmen (Zone 7, Kol. X, Příbram—Mirowitz) einige untersilurische Relikte, die uns bereits eine Reihe von interessanten Fossilien geliefert haben [1]).

In der, wie bekannt, neue Arten aufweisenden Fauna, welche wir damals in die Bande $D-d_1\gamma$ provisorisch eingereiht haben, überwiegt eine neue Trilobitenart *Trinucleus Alfredi*.

[1]) J. V. Želízko, Geologisch-paläontologische Verhältnisse der nächsten Umgebung von Rožmitál in Böhmen (Rozpravy und Bulletin d. böhm. Franz-Josefs-Akademie d. Wiss. in Prag. 1906).

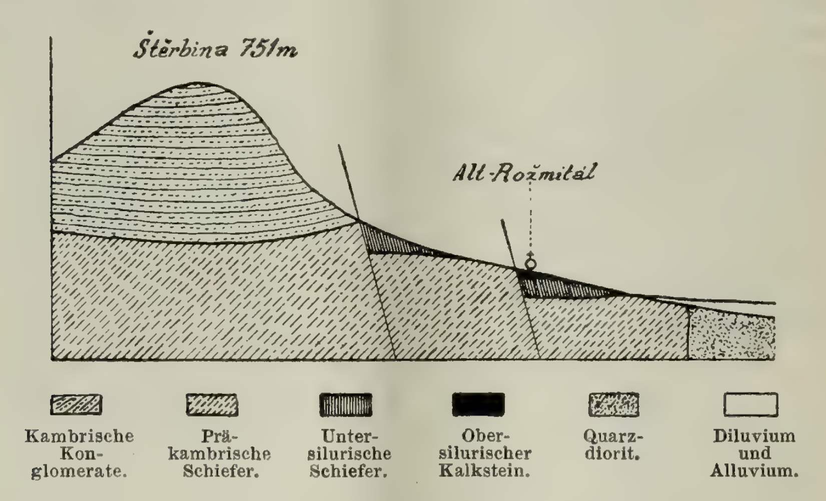
Die fossilienführenden Schichten bei Voltuš bestehen aus feinem, bläulichschwarzem, glänzendem und gut spaltbarem Schiefer, welcher lebhaft an den Daschschiefer erinnert.

Dieser Schiefer wurde am nordöstlichen Abhang des Štěrbinaberges konstatiert.

Pošepný hat zwar diese Schichten richtig in seiner Karte aufgenommen, hat dieselben aber als präkambrische Schiefer, wie sie übrigens auch in allen bisher bekannten geologischen Karten eingetragen sind, bezeichnet.

Gleich der Fauna sind auch die Lagerungsverhältnisse der paläozoischen Schiefer von Voltuš von besonderem Interesse.

Ursprünglich lagen diese untersilurischen Schiefer konkordant auf den kambrischen Konglomeraten, transgredierten aber zum Teil auch auf den liegenden präkambrischen Schiefern.



Später wurden diese präkambrischen Schiefer samt den sie überlagernden untersilurischen Schiefern in südwestlicher Richtung längs des nordöstlichen Abhanges des Berges Štěrbina verworfen.

Diese Verwerfung hat sich genau an der Grenze zwischen den Konglomeraten und den präkambrischen Schiefern gebildet. Nur diese transgredierende und verworfene Partie der untersilurischen Schiefer hat sich erhalten, während die auf den nicht dislozierten Konglomeraten lagernde, also nicht verworfene Partie derselben Schiefer, im Laufe der Zeit abgetragen worden ist.

Von großer Bedeutung ist in dieser Gegend auch der angeblich die präkambrischen Schiefer durchtretende Kalksteingang.

Dieser tritt in Alt-Rožmitál, und zwar in südwestlicher Richtung im Hofe des Hauses Nr. 37, ferner in Fortsetzung quer durch die Straße, im Garten und Keller des Hauses Nr. 35, zutage.

Wie es sich später bei neuerlicher Untersuchung gezeigt hat, bildete der Kalkstein von Alt-Rožmitál Hangendes der untersilurischen

Schiefer und lag ursprünglich mit diesen ebenfalls konkordant auf den kambrischen Konglomeraten.

Auch dieser Kalkstein wurde später samt den Schiefern in der südwestlichen Richtung verworfen und blieb erst an der oben erwähnten Stelle bei Alt-Rožmitál als Decke der untersilurischen Schiefer vor Denudation geschützt, wie aus unserem Profil klar ersichtlich ist.

Der Kalkstein von Alt-Rožmitál ist sehr kompakt, blockartig, von graugrüner bis dunkelgrauer Farbe.

Dr. F. Slavík hat diesbezüglich folgende Diagnose aufgestellt: „Es überwiegt dichte Struktur; der Kalkstein ist sehr stark unrein und enthält keine Silikate, wie sie gewöhnlich in kristallinischen Kalksteinen (Pyroxen, Amphibol, Chondrit, Zoisit und anderen) vorzukommen pflegen. Die Adern sind erfüllt mit kristallinem Kalk, der nach

$$-\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2)$$

verzwillingt ist; ganz dieselbe Struktur haben runde und ovale Durchschnitte."

Eine Analogie mit diesen gewiß merkwürdigen geologisch-paläontologischen Verhältnissen der Umgebung von Rožmitál haben wir in Böhmen bis jetzt nirgends gefunden.

Als ich mich in letzterer Zeit mit den vergleichenden Studien der silurischen Ablagerungen der Ostalpen befaßte, war ich sehr überrascht, in dem Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt auch Kalkstein und untersilurischen Schiefer gefunden zu haben, deren petrographische Beschaffenheit mit dem Material von Rožmitál vollkommen übereinstimmt.

Die im Museum befindlichen Gesteine stammen aus den Ostkarawanken und wurden seinerzeit von Stache und Teller gesammelt.

Die Lagerungsverhältnisse der silurischen Äquivalente des erwähnten Gebietes wurden bereits von beiden genannten Forschern [1]) sowie auch von Tietze [2]) ausführlich geschildert.

Teller faßt die fossilienleere untere Abteilung der altpaläozoischen Schichtenreihe dieses Gebietes unter der Bezeichnung Schiefer- und Grauwackengesteine des Seeberges zusammen. Diese Schichtenreihe ist im Talgrunde nächst Bad Vellach und längs des von hier nach Oberseeland führenden Straßenzuges in typischer Entwicklung aufgeschlossen. Sie besteht aus einem Wechsel von feingefältelten Phylliten und ebenflächigen glänzenden Tonschiefern mit

[1]) G. Stache, Die paläozoischen Gebiete der Ostalpen (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXIV, 1874).

F. Teller, Die silurischen Ablagerungen der Ostkarawanken (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Nr. 11, 1886). — Die Äquivalente der dunklen Orthocerenkalke des Kok im Bereiche der Silurbildungen der Ostkarawanken (Ibid. Nr. 5, 1887). — Geologische Spezialkarte Eisenkappel und Kankar, Zone 20, Kol. XI, SW Nr. 83. — Erläuterungen, Karnische und Julische Alpen, 1881—1891.

[2]) E. Tietze, Beitrag zur Kenntnis der älteren Schichtgebilde Kärntens (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XX, 1870).

dünnschichtigen, sandig-glimmerigen Schiefern und dickbandigen Grauwackensandsteinen.

Die untersilurischen Schiefer der Ostkarawanken, die eine auffallende Ähnlichkeit mit den Schiefern von Rožmitál zeigen, sieht man im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt aus dem Kankergraben bei Unterseeland, von Bad Vellach bei Eisenkappel und einige Stücke aus der Gegend zwischen Bad Vellach und Seeberg (Stache 1873, Teller 1886).

Diese Schiefer haben bisher keine Versteinerungen geliefert.

Der in den Ostkarawanken zwischen Phylliten und Grauwackensandstein-Einlagerungen eingeschaltete sogenannte Bänderkalk des *Cardiola*-Horizontes, entspricht vollkommen unserem Kalk von Alt-Rožmitál.

In diesem grauen, kristallinischen Kalk, der innerhalb der Schiefer und Grauwackengesteine des Seeberges konkordant mit dem nordwestlichen Verflächen lagert, hat Teller an zwei Punkten Fossilien festgestellt.

In dem ersten (von Roblek zur Klesche) hat der Genannte Reste von *Cardiola*, in dem zweiten (zwischen dem Gehöfte Vernik und Scharkhube) auch Crinoiden, Brachiopoden und Orthoceren gefunden.

Nach diesen Funden schießend, ist daher der angeführte Kalkstein obersilurischen Alters, welches Faktum auch für die Stratigraphie des böhmischen Silurs nicht ohne Bedeutung ist.

Den untersilurischen Schiefern von Rožmitál enstand, wie bekannt, eine Reihe von Versteinerungen, von welchen in den gleichalterigen Schiefern der Ostalpen bis jetzt keine vorgekommen sind.

Dagegen hat der Kalkstein, welcher bei Alt-Rožmitál keine Versteinerungen aufweist, in den Ostalpen obersilurische Leitfossilien geliefert.

Es ist demnach unter allen Umständen für Böhmen von großer Wichtigkeit, daß in dem südlichsten Ausläufer der mittelböhmischen Silurmulde bei Rožmitál nicht nur die untersilurischen, sondern auch die obersilurischen Relikte vertreten sind.

Ing. F. Hanuš. Neue Moldavitfundstätten bei B.-Budweis.

In der letzten Zeit ist die Moldavit- und Tektitfrage durch neue Funde, besonders aber durch den Fund der Kuttenberger Glaskugeln wiederholt Gegenstand von Abhandlungen geworden, in welchen die außerirdische Herkunft dieser neuen Funde verteidigt oder bekämpft wird. Ich bin in der Lage einige neue Fundstätten echter Moldavite in der Gegend von B.-Budweis bekanntzumachen und glaube, daß die folgenden Angaben schon deswegen von einigem Interesse sind, weil ich die meisten Stücke eigenhändig gesammelt habe und für die Richtigkeit der Fundstättenangabe bürgen kann.

In der Skizze des böhmisch-mährischen Moldavitfundgebietes von F. E. Suess ist die nächste Umgebung von B.-Budweis nicht als

Moldavitfundgebiet bezeichnet. In den letzten Jahren habe ich öfters in dieser Gegend geweilt und zirka 25 Stück in der nächsten Nähe der Stadt Budweis gefunden. Auch mein Bruder O. Hanuš hat später dort einige Moldavite gefunden, so daß auf diesen Fundstätten zirka 30 Stück von uns gesammelt worden sind.

Alle drei im folgenden näher beschriebenen neuen Fundstätten liegen am rechten Moldauufer (wogegen die von F. E. Suess angegebenen am linken Moldauufer liegen) und bilden also die östlichsten Fundstätten des Budweiser Fundgebietes. Die neuen Fundstätten sind:

1. Die Ziegelei des Herrn Francko, wo ich die meisten Moldavite fand. Die Reichhaltigkeit dieser Fundstätte ist durch eine intensive Bearbeitung der Schotterschicht bedingt. Unter einer bis 30 *cm* mächtigen Ackererdeschicht lagert hier eine etwa 1 *m* mächtige Sand- und Schotterschicht, welche das Hangende des Ziegeltones bildet. Diese Schotterschichte wird zuerst zur Sandgewinnung ausgenützt, dann einer weiteren Sortierung unterzogen, welche die höchstens walnußgroßen „Riesl" und die mittleren und groben Stücke bis zur Kopfgröße liefert.

In diesem sortierten Schotter und besonders im „Riesl" sind von mir Moldavite gefunden worden. Der reinere Quarz dieser Schotterschichten wird in der nahen Smaltfabrik verbraucht.

2. Die Sandgruben in der Nähe des Vorortes „Mladá", die noch jetzt teilweise zur Sandgewinnung ausgenützt werden. In der Sandgrube des Herrn Knapp fand ich zwei besonders große und interessante Moldavite. Die Schotter- und Sandschicht liefert hier besseren Sand als die der Franckoschen Ziegelei und es ist hier die sandführende Schicht auch mächtiger.

3. Der Eisenbahneinschnitt in der Nähe der Brücke bei „Mladá", wo ich ein Stück in der Wand des Einschnittes fand.

4. Auch in dem Flußgeschiebe, welches aus der Moldau gewonnen wurde, habe ich in der Nähe des Einflusses der Maltsch in die Moldau am Ufer einen echten Moldavit gefunden.

Sämtliche auf diesen Fundstätten gefundenen Stücke sind abgerollt, die Fundstätten also als sekundär zu bezeichnen. Wahrscheinlich stammen sie von südlicheren Lagerstätten, von welchen sie mit dem Material der Schotterschichten in die nächste Nähe von Budweis zutransportiert wurden.

Auch südlich von B.-Budweis an dem bekannten Fundorte Korosek habe ich im Jahre 1905 drei Moldavite gefunden. Sie haben eine vollkommen frische, intakte und lackglänzende Oberfläche, und ich fand sie auf einem Felde, auf welchem sich viele Stellen entblößten Quarzschotters zeigten, zwischen dem letzteren. Das Feld liegt in der Nähe der Kreuzung der Eisenbahnlinie Prabsch—Korosek mit der Landstraße. Diese Funde, wie auch die Erhaltung fast aller Stücke, welche ich später von Korosek erwarb, beweisen hinlänglich, daß das lange Liegen in der Erde die ursprüngliche Oberfläche der Moldavite keineswegs im geringsten geschädigt hat und daß diese Lagerstätte wahrscheinlich primär ist.

Auch aus der Umgebung von Wodňan von mir erworbene Stücke zeigen sich von zweierlei Oberflächenhabiten, eines intakten,

glänzenden und eines zweiten nicht glänzenden, rauhen — wonach zu urteilen ist, daß auch die aus dieser Gegend stammenden Moldavite wahrscheinlich wie aus primären, so auch sekundären Lagerstätten stammen.

Es sei noch hier nur kurz bemerkt, daß in allen Schottern von B.-Budweis (in allen Fundstätten sub 1, 2, 3 und 4), wo ich Moldavite gefunden habe, immer auch Andalusit und Sillimanit als Geröllestücke und auch versteinerte Hölzer vorkommen. Diese Mineralien können uns als Leitmineralien bei der Bestimmung des Ursprungsortes dieser Schotter, das Studium der Hölzer zur genaueren Bestimmung ihrer Entstehungszeit, welche als diluvial oder auch als jungtertiär geschätzt wird, dienen.

W. Petrascheck. Ergebnisse neuer Aufschlüsse im Randgebiete des galizischen Karbons.

Bekanntlich besteht bloß für den nordöstlichen Teil der nach Galizien übergreifenden Ablagerungen des großen mährisch-schlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens eine Begrenzung durch ältere Ablagerungen. Bei Czerna und Czatkowice streicht am Ostrande oberkarbonischer Schichten der Kohlenkalk aus. Seine Bänke fallen gegen West unter das produktive Karbon. Inmitten seines Verbreitungsgebietes liegt das Vorkommen devonischer Kalke von Debnik und östlich dieser devonischen Gesteine fällt der Kohlenkalk, der neuerlich durch Jarosz[1]) bearbeitet worden ist, gegen Ost ein.

Südlich der grabenartigen Depression, durch welche die Nordbahn ihren Weg von Krzeszovice nach Krakau nimmt, kommen ältere als oberkarbonische Gesteine überhaupt nicht mehr zum Vorschein. Die steinkohlenführenden Schichten von Tenczynek, die allgemein den Ostrauer Schichten zugerechnet werden, sind südlich der genannten Niederung durch verschiedene kleinere Bergbaue gut aufgeschlossen. Der Christina-Stollen hat daselbst die östlichsten Auffahrungen gemacht. Er fand die Flöze nach h 8 streichend und unter 12° nach SW einfallend vor und hat dieselben auf eine Entfernung von 1300 *m* gegen Südost verfolgt, ohne daß sich die geringste Änderung im Streichen bemerkbar gemacht hätte. Hier ist also eine Ostgrenze des produktiven Steinkohlengebirges bisher nicht festgestellt worden. Da aber jurassische Schichten das vom Christina-Stollen untersuchte Flözgebirge bedecken, der Tagesausstrich also nicht verfolgt werden kann, ist es vorläufig noch unbekannt, wie weit das Karbon sein südöstliches Streichen beibehält.

Lange Zeit nun herrschte die Annahme, daß die nach Galizien herüberstreichende Steinkohlenformation im Meridian von Krzeszowice ihr Ostende finde. Verschiedene geologische Abhandlungen zeichneten hier einen mehr oder weniger nordsüdlich verlaufenden Beckenrand ein, der durch die erwähnten Berge von Kohlenkalk angedeutet sein sollte. Erst in den letzten Jahren ist man zum Teil unter dem Ein-

[1]) Stratigraphie des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau. Anzeig. d. Ak. der Wissensch. Krakau 1909, pag. 689.

drucke der Auffahrungen des Christina-Stollens etwas skeptischer geworden[1]. Da bisher keine Umbiegung im Streichen, wie sie dem supponierten Beckenrand entsprechen würde, festgestellt werden konnte, erinnerte man sich, daß die bisher bekannten Tatsachen eine Reihe verschiedener Möglichkeiten offen lassen. Die östlich des Devons von Debnik ostwärts fallenden Kohlenkalkbänke könnten doch auch andeuten, daß der Kohlenkalk eine Antiklinale darstelle, jenseits, östlich deren sich wiederum produktives Karbon einstellen könnte. Dazu kommt, daß an vielen Orten und weithin in den Karpathen in den Schichten der Kreide und des Alttertiärs Brocken von Steinkohle gefunden wurden. Gelegentlich gelang es auch, Gesteinsbrocken mit karbonischen Pflanzenresten nachzuweisen, so daß kein Zweifel daran bestehen kann, daß zerstörtes Steinkohlengebirge sich auch noch weit im Osten an dem Aufbau der Karpathensandsteine beteiligt hat. Viel läßt sich für und wider derartige Spekulationen anführen, aber sicher ist nur das eine, daß durch geologische Diskussionen und Spekulationen die Frage, wo der Ostrand des galizischen Steinkohlenbeckens zu suchen ist und ob etwa östlich des Kohlenkalkes eine neue Steinkohlemulde liegt, nicht gelöst werden kann. Es sind deshalb in der letzten Zeit einige Bohrungen in Angriff genommen und zum Teil auch schon beendet worden, die allein in die vorliegenden Fragen Licht bringen können.

Meinem dienstlichen Auftrage gemäß habe ich mich bemüht, möglichst genaue Kenntnis von den Ergebnissen dieser Bohrungen zu erhalten und ich erkenne es mit Dank an, daß ich auf vielen Seiten verständnisvolle Unterstützung bei meinen Bemühungen gefunden habe. Namentlich dank dem Entgegenkommen des hohen Ministeriums für öffentliche Arbeiten bin ich in der Lage, über einige der für die Umgrenzung des galizischen Karbons wichtigsten Bohrungen zu berichten. Ich möchte aber der Mitteilung dieser Resultate noch **den Wunsch vorausschicken, daß in noch größeren Kreisen sich Verständnis für eine einheitliche wissenschaftliche Bearbeitung der einschlägigen bergbaulichen Aufschlüsse zeigen möchte und daß sich daran im allgemeinen Interesse eine größere Publizität anknüpfen möchte.**

Nach der früheren Annahme noch in das Randgebiet des Karbons fallend wäre hier eine zurzeit bei Tenczynek betriebene Bohrung zu nennen, die aber für die hier in Erörterung stehenden Fragen nur durch den Nachweis von Interesse ist, daß die Flöze des Christina-Stollens ganz gleichförmig in die Tiefe sinken und in der Richtung ihres Einfallens von einigen schwächern, in Schieferton liegenden Kohlenbänken überlagert werden. Noch weiter gegen Süden zu stehen die drei Zalaser Bohrungen, deren zwei auch durch

[1]) Man vergleiche die von Wojcik und Grzybowski herrührende Übersicht der geologischen Verhältnisse in der in polnischer Sprache verfaßten, vom polnischen Verein für Berg- und Hüttenmänner herausgegebenen Monographie des Krakauer Kohlenbassins.

Michael[1]) untersucht wurden. Mir liegen die Proben aller drei Bohrungen vor. Erst aus diesen Bohrungen ist bekannt geworden, was schon die Untersuchung der Tagesaufschlüsse hätte zeigen können, daß nämlich nicht immer jüngere Flöze von Tenczynek aus gegen Süden sich auf die im Abbau stehenden Flöze legen, sondern, daß vielmehr im Gebiete von Zalas eine Aufwölbung älterer Schichten stattfindet. Es gibt im Dorfe Zalas verschiedene Aufschlüsse karbonischer Gesteine, die ein nördliches Einfallen erkennen lassen. Die Schichten bestehen vorwiegend aus grauen Schiefertonen. Sie gleichen den tiefsten, im Christina-Stollen durchörterten Schichten, von denen es noch fraglich ist, ob sie nicht als Äquivalent des „flözleeren Sandsteines" aufgefaßt werden können. Die am Bache im Dorfe anstehenden Schichten ähneln in ihrer dunklen Farbe mitunter kulmischen Gesteinen. Sie verdanken aber diese dunkle, mitunter auch rote Farbe nur der Kontaktwirkung des angrenzenden Porphyrs. In den geologischen Karten sind diese gefritteten Karbonschiefer nicht verzeichnet. Mit diesen Tagesaufschlüssen harmoniert das Ergebnis der Bohrung Zalas III, die anfangs Schichten des flözführenden Karbons, dann aber die Schiefertone mit Einlagerungen kalkiger Spiriferensandsteine ergeben haben, die den im Orte anstehenden „flözleeren" angehören. Schwache Bänke anthrazitischer Steinkohle wurden in diesem unteren Teile der Bohrung II angetroffen. Die Schichten scheinen denen von Koslowagora zu entsprechen, woselbst nach den Angaben der oberschlesischen Revierkarte ebenfalls noch ein Flöz erschürft worden ist. Die südlichste der Zalaser Bohrungen (II) erschloß dunkelgraue Schiefertone, die sich habituell kulmischen Schichten nähern. Der Nachweis, daß hier wirklich Kulm vorliegt, ist bislang noch nicht einwandfrei erbracht worden.

Ich werde bei späterer Gelegenheit noch auf die Details der Zalaser Aufschlüsse zurückkommen. Hier genügt es, festzustellen, daß südlich von Krzeszowice eine Spezialmulde oberkarbonischer Schichten besteht, auf die gegen Süd ein Sattel mit den tiefsten Schichten des Oberkarbons folgt. Die Schiefertone von Zalas und Umgebung zeigen eine bemerkenswerte Drehung ihres Streichens, die in der Kartenskizze eingetragen ist und die im Verein mit dem Flözstreichen des Christina-Stollens darauf hindeutet, daß die Tenczyneker Spezialmulde gegen Südost streicht.

Unmittelbar südlich der Zalaser Sattelung sind bisher Aufschlüsse nicht gemacht worden. Die nächsten Tiefbohrungen befinden sich vielmehr erst ziemlich weit im Südsüdwesten, südlich der Weichsel in der Umgebung von Ryczow. Dortselbst traf man in geringer Tiefe unter tertiären Schichten Flöze an, die sehr hoch oben in den Schatzlarer Schichten einzureihen sind. Dies deutet darauf hin, daß die dortige Gegend noch weit vom Beckenrand entfernt ist und daß die Zalaser Bohrungen nur eine Sattelung in der Randregion, nicht aber ein endgültiges, gegen West gerichtetes Umbiegen des Beckenrandes anzeigen. Freilich darf man sich diesen Rand nicht als eine einheitliche, ungefähr nordsüdlich verlaufende Linie vorstellen. Viel-

[1]) Jahrb. d. k. preuß. geol. Landesamt, Bd. XXVIII (1907), pag. 190.

mehr weist dieselbe tiefe, durch die Zalaser Sattelung angedeutete Ein- und Ausbuchtungen auf.

Von großem Interesse ist es nun, daß gerade in der südöstlichen Verlängerung der Teneczyneker Spezialmulde bei Mnikow eine Bohrung abgestoßen wurde, die, obwohl sie weit östlich des bisher angenommenen Randes liegt, immer noch zweifellos oberkarbonische Schichten erreicht hat. Das Deckgebirge bestand anfänglich aus tertiärem Tegel, dann aber bis zur Tiefe von 313 *m* aus Jurakalken. Im Karbon wurden etwas über 200 *m* Schichtenmächtigkeit durchörtert, die wesentlich aus Schiefertonen, nur untergeordnet aus feinkörnigen Sandsteinen bestand, in der aber kein Flöz angetroffen wurde. Die Schiefertone hatten lichtgraue bis lichtgelblichgraue Farbe und waren hie und da, ebenso wie manche Sandsteine, kalkhältig. Ein Kernstück von der Bohrlochsohle, daß mir Herr Direktor Drobniak zeigte, enthielt unbestimmbare Calamiten- und Farnreste. Es ist sehr zu bedauern, daß die Bohrung nicht weiter fortgesetzt wurde, damit das genauere Alter der betreffenden Schichten einwandfrei hätte festgestellt werden können. Sicher ist das eine, daß die Gesteine weder mit denen des Kulm noch mit denen des Kohlenkalk, sondern mit solchen des Oberkarbon übereinstimmen. Ob aber diese oberkarbonischen Schichten der flötzleeren Region des Christina-Stollens angehören, wie man vermuten möchte, ist nicht erwiesen. Bartonec[1] nimmt dies an und eine solche Annahme schmiegt sich auch am besten dem an, was zurzeit über den Schichtenbau der dortigen Gegend bekannt ist. Jedenfalls würde die Mnikower Bohrung beweisen, daß die Teneczyneker Spezialmulde sich noch sehr weit gegen Südost erstreckt. Von den Teneczyneker Flözen könnte man sich demnach vorstellen, daß sie im Gebiete zwischen Frywald und Mnikow unter dem Jura ausmulden.

Südlich der Weichsel ist das Karbon durch eine Reihe zum Teil von sehr gutem Erfolg begleitet gewesenen, im Laufe der letzten Jahre abgestoßenen Bohrungen zunächst bis Polwies nachgewiesen worden. Die Ryczower Bohrungen erreichten unter einer zum Teil wenig mächtigen (250 *m*) Bedeckung jung- und alttertiärer Schichten das Steinkohlengebirge. Merkwürdigerweise geht, wie ich schon früher betont habe[2], der Jura und die Trias, beziehungsweise das Perm nirgends zwischen Oswiecim und Ryczow über die Weichsel nach Süden hinüber. Die Ryczower Karbonschichten haben, wie erwähnt, durchaus nicht das Aussehen der am Beckenrande zu erwarteten ältesten Karbonschichten und so bleibt nur die Möglichkeit offen, daß von der Zalaser Sattelung aus der Beckenrand sich nach Süd oder Südost erstreckt. Dafür sprachen auch die am Karpathenrande in den Karpathengesteinen so häufig angetroffenen Kohlenbrocken. Um nun den Ostrand zu finden, wurden Bohrungen bei Samborek an der Weichsel und bei Rzeszotary unweit Wieliczka

[1]) Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen 1909, pag. 721.

[2]) Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1906, pag. 363.

niedergebracht. Nur über die zuletzt genannte Bohrung kann hier berichtet werden [1]).

Sie durchsank folgende Schichten:

Von 0 bis 21·5 *m* Tiefe rote Letten.

Von 21·5 bis 200 *m* Tiefe eine Wechsellagerung schwarzgrauer Schiefertone mit dünnen, etwa einmetrigen, fein- oder grobkörnigen harten Sandsteinbänken. Der Sandstein ist kalkig und ähnelt sehr demjenigen der Grodischter Schichten oder mancher alttertiärer Sandsteine. Die Schiefertone sind fest, spaltbar, mitunter schwach kieselig, mitunter auch kalkig. Kalzitklüfte sind sowohl im Schieferton wie im Sandstein zu bemerken. Die Schichtflächen der Sandsteine tragen öfters Wülste oder Risse. Hie und da ist in den Schichten Pflanzenhäcksel vorhanden, auch kommen in den Sandsteinen zuweilen kleine Steinkohlensplitter vor. Die Gesteine ähneln denjenigen, welche die Unterkreide .des dortigen Gebietes zusammensetzen dermaßen, daß ich, obwohl mir entscheidende Fossile daraus nicht zu Gesichte gekommen sind, es doch für das Wahrscheinlichste halte, daß hier Unterkreide vorliegt.

Unter 200 *m* ändert sich die Beschaffenheit des Gebirges, um bis 715 *m* ziemlich konstant zu bleiben.

Von 200 bis 660 *m* liegen vorwiegend lichtgraue Mergel vor, die in Wechsellagerung mit dünnen, mittel- bis grobkörnigen, meist ebenfalls lichtgrauen, weichen Sandsteinbänken stehen. Im Schieferton wurden bei 240 *m* und bei 250 *m* Teufe ganz dünne Kohlenstreifchen angetroffen. Der Mergel ist hie und da blättrig und schiefrig, mitunter auch feinsandig. Die Sandsteine ähneln denjenigen der Grodeker Schichten. Im tieferen Teile der Schichtengruppe treten sie an Häufigkeit zurück.

Von 660 bis 661 *m* wurde ein weißlicher dichter Tonstein durchbohrt, der vielleicht als Tuffit anzusprechen ist.

Von 661 bis 715 *m* Tiefe bewegte sich die Bohrung wieder in den gleichen Mergeln mit Sandsteinbänken, wie vorher.

Wenngleich auch hier bestimmbare Fossilreste nicht gefunden wurden, so darf man doch wegen der Gesteinsbeschaffenheit die Schichten mit großer Wahrscheinlichkeit als Alttertiär ansprechen.

Von 715—794·8 *m* wurden weiße Kalke mit Hornsteinknollen durchörtert. Die Bohrung stand also in den Felsenkalken des weißen Jura von Krakau. Unten an den Felsenkalk schloß sich eine bis 801 *m* reichende Echinodermenbreccie, die auch nicht näher bestimmbare Bryozoenreste enthielt an. Darunter kamen sandige Schichten, die dem braunen Jura zugezählt werden dürfen. Es wurden durchörtert:

Von 801—802 *m* grobkörniger Kalksandstein;
von 802—803·7 *m* feinkörniger Kalksandstein;
von 803·7—805 *m* bräunlicher, mergeliger, mürber Sandstein;

[1]) Die Untersuchung der Bohrproben kann noch nicht in allen Teilen als abgeschlossen gelten. Es ist die Bearbeitung der Mikrofauna noch ausständig, die mir von anderer Seite in Aussicht gestellt wurde und die im Zusammenhang mit der Untersuchung anderer Bohrprofile erfolgen dürfte.

von 805—814 *m* feinkörniger Kalksandstein mit einzelnen Glimmerschieferbrocken;

von 814—819 *m* Konglomerat aus Quarz und Glimmerschieferbrocken.

Bis hierher darf man die Schichtfolge unbedenklich als braunen Jura deuten. Die zunächst darunter folgenden Gesteine waren nicht sicher zu identifizieren, da die Bohrung nicht als Kernbohrung, sondern als Stoßbohrung geführt worden war, bei welcher aber infolge indirekter Spülung beständig genügend große Gesteinssplitter gewonnen wurden.

Es wurden durchörtert:

Von 819·6—822·3 *m* anscheinend ein Konglomerat aus Glimmerschiefer, Quarz und Grünschieferbrocken;

von 822·3—830·2 *m* laut Bohrrapport: fester Sandstein mit Quarz- und Glimmerschiefer, bei 828 *m* Toneinlagerung;

von 830·2—831 *m* zersetzter Grünschiefer;

von 831—833·4 *m* roter sandiger Ton, der auch von einem Sprunggebirge herrühren könnte.

Es ist möglich, daß diese Schichtenfolge von 819·6—833·4 *m* ein Konglomerat war, wobei man vielleicht an permische Schichten denken darf, es ist aber auch möglich, daß sich hier die Bohrung bereits in kristallinen Schiefergesteinen bewegt hat. Gegen die letztere Annahme spricht nur der Umstand, daß im Grundgebirge nur selten derartige rasche, dünnschichtige Wechsellagerungen auftreten und daß das Gebirge zu wenig widerstandsfähig war. Man müßte dann schon annehmen, daß hier ein alter, vorjurassischer Verwitterungsschutt vorlag, der aber anderseits unter einer transgredierenden marinen Bildung schwerlich erhalten geblieben wäre.

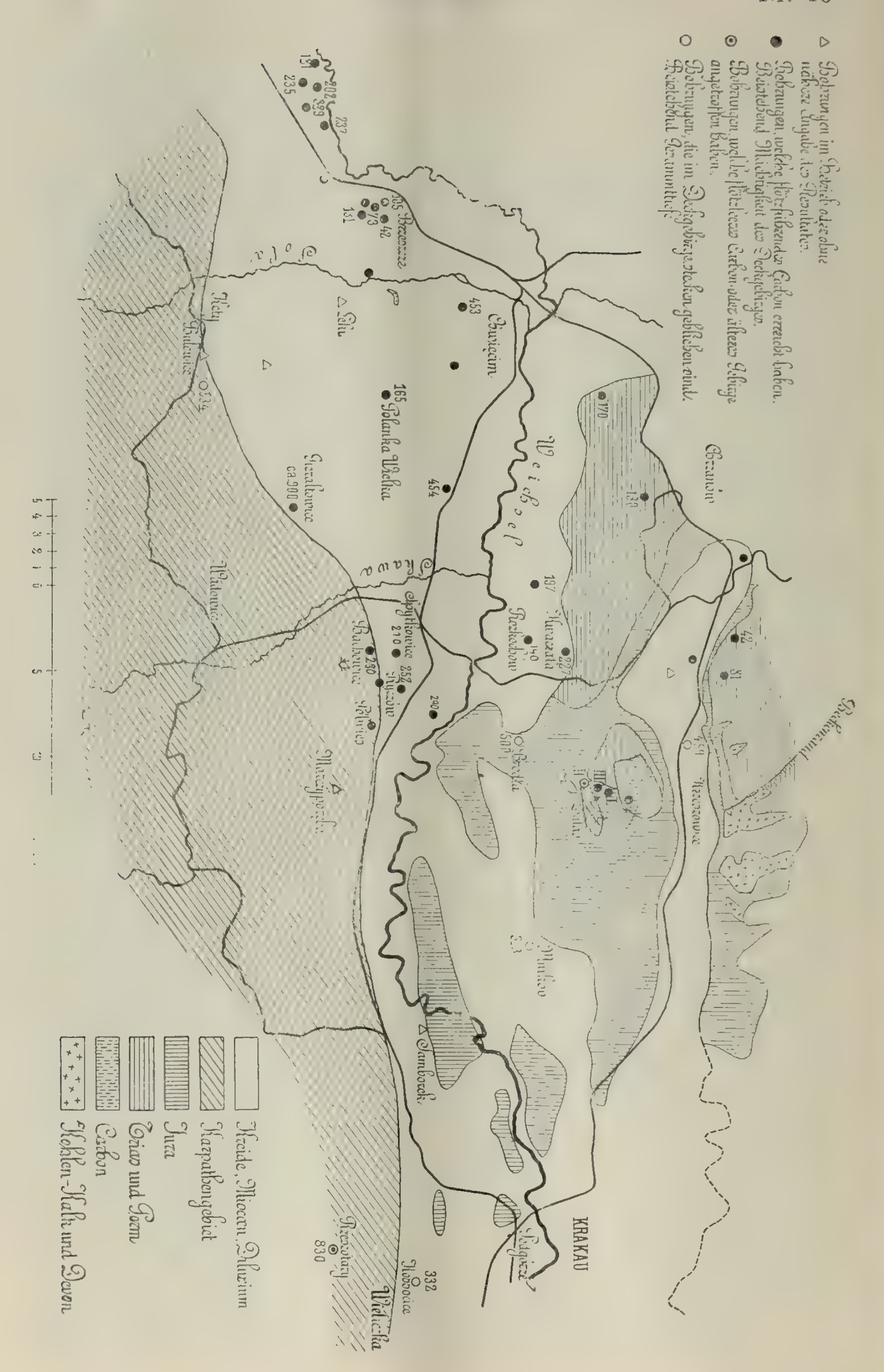
Von 833·4—838 *m* wurden kalkreiche Chloritschiefer und

von 838—840·32 *m* roter Muskovitgneis durchbohrt.

Von diesem Gneis liegt ein Kernstück vor, daß aus abwechselnden muskovitreichen und fleischroten, muskovitarmen Lagen aufgebaut ist. Die Schichtung des Gneises hat ein Einfallen von 50°.

Ehe an die Erörterung der in mannigfacher Hinsicht bedeutungsvollen Ergebnisse, die aus dieser Konstatierung abstrahiert werden können, herangetreten wird, mag noch auf die Frage eingegangen werden, ob die unter dem Alttertiär angetroffene Schichtfolge autochthon ist. Das Auftreten riesiger Blöcke ist in den Karpathen eine so gewöhnliche Erscheinung, daß man sich auch hier die Frage vorlegen muß, ob der Jurakalk und das was darunter lag, nichts anderes als Anhäufungen großer und kleinerer Blöcke seien. In dieser Frage ist zunächst zu konstatieren, daß die Erbohrung von Jura durchaus in das geologische Milieu paßt, in dem die Bohrung Rzeszotary situiert ist. Der Jura streicht nicht nur nördlich von Rzeszotary am Karpathenrande aus, er wurde nach Tietze[1] auch durch ältere, bei Kossocice und Swozowice abgeteufte Bohrungen unter der Salzformation südlich des Karpathenrandes und nördlich von dem in Rede stehenden Bohrpunkte angetroffen. Würde es sich aber bei dem in der Bohrung Rzeszotary angetroffenen Jurakalk nur um einen Riesenblock handeln,

[1]) Geologie von Krakau, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., pag. 611 und 635.



Kreide, Miocen, Diluvium
Karpathengebiet
Jura
Trias und Perm
Carbon
Kohlen-Kalk und Devon
KRAKAU
Wieliczka
Weichsel
Sola
Skawa

so wäre es wohl im höchsten Grade wahrscheinlich, daß darunter vor anderen Blöcken erst wiederum die Mergel des Alttertiärs angetroffen worden wären. Gerade der Umstand, daß unter dem Jurakalk die Gesteine aufgefunden wurden, die bei normaler Schichtfolge daselbst zu erwarten waren, beweist, daß hier eine normale Schichtfolge und kein Haufwerk exotischer Blöcke vorliegt. Die betreffenden Juraschichten gehören aber zu den autochthonen Sedimenten des Krakauer Gebietes, so daß wir keine Ursache haben zu vermuten, sie seien etwa durch tektonische Prozesse an ihren heutigen Ort gelangt. Es wäre also höchstens die Frage offen, ob in den letzten Metern der Bohrung anstehendes Urgebirge oder ein vorjurassisches Konglomerat vorlag. Da muß aber betont werden, daß die aus dem Gebiete von Krakau wohlbekannte Unterlage des Juras nirgends so grobe Konglomerate enthält, wie sie hier vorliegen müßten, wo die Bohrung 4·6 *m* Chloritschiefer und dann 2·3 *m* Gneis durchörterte. Der teils flaserig, teils lagenförmig texturierte Gneis ist ein Ortogneis und kann sehr wohl eine Einlagerung im Grünschiefer bilden. Sollten hier zwei große Blöcke eines Konglomerats vorliegen, so würde zwischen denselben gewiß irgend ein anderes Gestein zu erwarten gewesen sein, denn es ist nicht anzunehmen, daß zwei Blöcke mit einem Durchmesser von mehreren Metern glatt aneinander angrenzen. Die Bohrung, die aber in dieser Region mit besonderer Aufmerksamkeit geführt wurde, hat nichts Derartiges ergeben, so daß nur die eine Möglichkeit übrig bleibt, daß das Bohrloch anstehende kristalline Schiefer erreicht hat.

Um zunächst noch bei dem Profil zu bleiben, sei mit Bezug auf die Lage der Schichten erwähnt, daß die Proben sehr mangelhaft Auskunft darüber geben. Die kleinen Stücke, die aus 448 *m* Tiefe hervorkamen, machen den Eindruck ganz flacher Lage. Es ist aber doch nicht wahrscheinlich, daß diese Lagerung in allen Teufen in gleichem Maße herrschte. Wiederholt vermerken die mir vorgelegten Bohrrapporte mehr oder weniger starken Nachfall. Wenn nun die blättrigen, im Wasser zerfallenden Schiefer schon bei horizontaler Lage Nachfall zu geben imstande sind, so ist es doch wahrscheinlich, daß starker Nachfall mitunter in Zusammenhang mit gestörten Lagerungsverhältnissen steht. So wird aus 100—140 *m* Tiefe über zum Teil starken Nachfall berichtet. Das Gebirge rutscht noch immer nach, die Sandsteinbänke treten aus der Bohrlochwand heraus, heißt es in den Berichten, als die Bohrung bei 143 *m* stand. Dieses Hervortreten der Sandsteinbänke ist nur eine Folge mehr geneigter Lagerung. Von 167, von 520—570, von 590, von 660 und aus den letzten Metern vor dem Jura (698—713) wird über starken Nachfall berichtet. Vielleicht ist beachtenswert, daß gerade unmittelbar vor dem Jura der Nachfall als sehr stark bezeichnet wird. Die Lagerung der Schichten war also keine gleichförmige. Geneigte und fast söhlig gelagerte Partien folgten vielmehr untereinander. Das ist die gleiche Erscheinung, die man in der Abscherungsdecke des Alttertiärs und den sie überlagernden Neokomschichten wiederholt schon beobachtet hat.

Daß die Bohrung zuerst Schichten, die als Unterkreide, dann solche, die als Alttertiär gedeutet werden müssen, durchörterte, ist

eine Tatsache, die ich schon an verschiedenen Bohrungen des Randgebietes der Karpathen beobachten konnte und die für einen breiten, am Außenrande dieses Gebirges gelegenen Landstrich als Regel gelten kann, worauf zurückzukommen ich mir für eine spätere Mitteilung vorbehalte. Gerade für das Neokomband von Wieliczka, das hier durchörtert wurde, nahm Uhlig an, daß es „schräg von unten heraufkommt und einen regelrechten Bestandteil der subbeskidischen Schichtfolge[1]) bildet". In diesem Falle hätte aber die Unterkreide nochmals unmittelbar über dem Jura angetroffen werden müssen. Das Profil lehrt also, daß die Verbandsverhältnisse des Neokoms hier nicht anders zu beurteilen sind als diejenigen der Unterkreide im subkarpathischen Hügellande von Mähren und Schlesien.

Von großer Bedeutung kann die Bohrung für das Verhältnis der salzführenden Miocänschichten zur Karpathentektonik werden. Uhlig nahm in der erwähnten Arbeit an, daß sich der Salzton, beziehungsweise der Schlier unter das Alttertiär des subkarpathischen Hügellandes infolge einer Überfaltung hinab erstrecke. Gerade die Lagerungsverhältnisse von Wieliczka scheinen dazu angetan, eine solche Annahme zu stützen. Auf Grund der in Mähren und Schlesien niedergebrachten Tiefbohrungen war ich nicht in der Lage eine Überfaltung des Miocäns nachzuweisen, es stellte sich im Gegenteil heraus, daß der Ostrauer Tegel auf gefaltetem Alttertiär auflagert. Für das Gebiet von Wieliczka will ich die Entscheidung dieser Angelegenheit ausdrücklich der noch ausständigen Bearbeitung der Mikrofauna des Bohrprofils vorbehalten und hier nur erwähnen, daß weder Salz noch Gips in dem unteren Teile der Bohrung gefunden wurde und daß auch durch eine chemische Prüfung einer Anzahl von Bohrproben kein veränderter Salzgehalt nachgewiesen werden konnte.

In ungefähr $6^1/_2$ *km* nördlicher Entfernung vom Bohrpunkte stehen die Malmkalke von Kurdwanow an. Die im Bereiche der Salzformation angesetzte Kossocicer Bohrung erreichte dieselben in 322 *m* Tiefe, die Bohrung Rzeszotary in 715 *m* Tiefe. Bis Kossocice versinken die Jurakalke demnach unter Berücksichtigung der Höhenkoten um zirka 350 *m*, von da bis Rzeszotary um zirka 330 *m*. Im ganzen um zirka 100 *m* pro Kilometer. Andere im Karpathenbereiche von Mähren und Schlesien niedergebrachte Bohrungen haben, wie ich bei anderer Gelegenheit ausführen werde, teils kleineres, teils größeres Absinken des Untergrundes der karpathischen Formationen ergeben. Es genügt also, wenn ich hier hervorhebe, daß auch in dieser Hinsicht keine Regel besteht Immerhin kann man sagen, und auch das ist gegen frühere Anschauungen eine wesentliche, den Tiefbohrungen der Neuzeit zu verdankende Erkenntnis, daß das Absinken des Untergrundes der Flyschbildungen kein sehr steiles ist, daß es viel flacher vor sich geht, als den Neigungswinkeln, die in den randlichen Flyschbildungen herrschen, entsprechen würde. Diese Erfahrung steht im besten Einklange mit den Beobachtungen, die ich an den Tages-

[1]) Sitzungsberichte d. k. Akademie d. Wiss., math. naturw. Kl., Bd. CXVI (1907), pag. 23.

aufschlüssen von Mährisch-Weißkirchen machte, beziehungsweise mit den Schlußfolgerungen, die ich daraus abstrahierte.

Das für die Praxis wichtigste Ergebnis der Bohrung Rzeszotary ist natürlich dasjenige, daß unter dem Jura kristalline Schiefer, aber kein Karbon angetroffen wurde.

Inwieweit dadurch die Frage einer östlich vom Meridian von Krzeszowice zu suchenden steinkohlenführenden Karbonmulde erledigt ist, dies zu erörtern erscheint mir hier um so überflüssiger, da in so verwickelten Fragen ein Resultat durch Diskussionen doch nicht erzielt wird und da zurzeit an zwei Stellen weitere Bohrungen im Gange sind, die bald mehr Aufklärung bringen können, als die umfassendste Erörterung. Aber auch in theoretischer Hinsicht ist die Konstatierung des Gneises als Unterlage wenig mächtiger Jurakalke von großer Bedeutung. Während man nach anderen Aufschlüssen im Krakauer Gebiete den Jura mit 200 bis 300 *m* veranschlagen darf, hat er hier nur mehr zirka 100 *m* und man geht nicht fehl, wenn man annimmt, daß er weiter gegen Süden schließlich ganz abgetragen ist, so daß die kristallinen Schiefer direkt unter den Flyschbildungen zu erwarten sind. Die Bohrung spricht also ganz für die so oft diskutierte Annahme eines vindelizischen Gebirges, die für die Karpathen zuerst von Paul und Tietze[1], dann auch von verschiedenen anderen Geologen, in besonders prägnanter Weise aber von Zuber[2]) vertreten wurde. Tatsächlich ist hier zum erstenmale das so oft vermutete und so oft geleugnete vindelizische Gebirge anstehend nachgewiesen worden.

Nicht unwesentliches Interesse beansprucht der Vergleich der erbohrten kristallinen Schiefer mit den exotischen Blöcken der Karpathen. Leider sind für Galizien meine einschlägigen Studien noch so unvollkommen, daß ich mich zum Teil auf die Angaben der Literatur verlassen muß. Unter Benützung derselben muß vor allem die Häufigkeit von Grünschiefern und Chloritschiefern hervorgehoben werden. Schon an der Westgrenze Galiziens machen sich derartige Gerölle bemerkbar, um weiter gegen Ost geradezu leitend zu werden. Dieselben Schiefer wurden zu Rzeszotary erbohrt, so daß deren Provenienz nunmehr sichergestellt ist. Wahrscheinlich ist auch solcher Gneis, wie er erbohrt wurde, in den exotischen Blöcken vertreten. In der Regel trifft man zwar graue Gneise unter den exotischen Blöcken an, immerhin aber dürfte nach den mir vorliegenden Belegstücken der Gneis von Rzeszotary mit solchen Gneisen indentifiziert werden können, wie sie Uhlig[3] als pegmatitische Augengneise mit rotem Feldspat aus der Gegend von Bochnia erwähnt. Auf jeden Fall liegt jetzt keine Ursache vor, das Material der im Flysch der Karpathen vorkommenden kristallinen Schiefergesteine als aus größerer Ferne herbeigeschafft zu betrachten.

---

[1]) Studien in der Sandsteinzone der Karpathen. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXVII (1877), pag. 122—126; Tietze, Gegend von Krakau, pag. 824 u. a. a. O.

[2]) Jahrbuch d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXXV (1885), pag. 424 und Bd. LII (1902), pag. 245.

[3]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XXXVIII (1888), pag. 237.

Die Erörterungen über die Provenienz der exotischen Blöcke der Karpathen steht im engsten Zusammenhange mit der Frage nach der Umgrenzung des Steinkohlenbeckens, insbesondere nach der Lage seines Südrandes. Ausgiebig und wiederholt sind die in Betracht kommenden Gesichtspunkte schon in der Literatur diskutiert worden und die Erörterungen sind mitunter um so umständlicher, je dürftiger das einschlägige Beobachtungsmaterial ist. Die Grundlagen derselben haben sich aber in den letzten Jahren zum Teil etwas verschoben. Ich gehe darum auf diese Erörterungen nur soweit ein, als neue Tatsachen in Betracht kommen. Auch schalte ich vorläufig meine in Mähren und Schlesien gemachten Wahrnehmungen hier noch aus, um sie bei anderer Gelegenheit zu verwerten. Das Vorkommen der Gneisgerölle etc. wurde als Beweis dafür angesehen, daß unter dem Karpathenrande oder noch vor demselben das produktive Karbon zerstört sein müsse und jener Wall altkristalliner Schiefer vorhanden sein müsse, der als vindelizisches Gebirge in der Literatur eine Rolle spielt. Wenn nun auch diese Annahme durch die Bohrung Rzeszotary eine Bestätigung gefunden hat, so darf man doch noch nicht ohne weiteres ganz gleiche Verhältnisse für andere Randgebiete der Karpathen annehmen.

Trotzdem Tietze[1]) beim Jägerhaus von Bachovice neben Karbonsandstein und Jurakalk über einen Meter im Durchmesser aufweisende Granitblöcke fand und deshalb annahm, daß das Karbon nicht bis dorthin reichen könne, kann heute mit Bestimmtheit gesagt werden, daß der Untergrund dieser blockführenden Alttertiärschichten aus produktivem Karbon besteht. Zwar befindet sich bei dem Jägerhause oder südlich desselben heute noch keine Bohrung, die das unmittelbar erweisen würde, aber die nächst nördlichen Bohrungen haben einen derartigen Verlauf genommen, daß dies heute außer Zweifel ist. In 2200 *m* nordnordöstlicher Entfernung von dem genannten Jägerhause steht die Bohrung Bachowice, welche in weniger als 300 *m* Tiefe ein viermetriges Flöz konstatiert haben soll, und weitere 1200 *m* nördlich steht die Spytkowicer Bohrung, welche bei 402 *m* ein siebenmetriges Flöz angebohrt haben soll. Die dortigen Befunde beweisen durchaus nicht die Annahme, daß man sich hier nahe dem Rande des Kohlenbeckens befinde. Sie bestätigen ebensowenig die aus den unbedeutenden Gräbereien und kleinen Bohrungen, die in alter Zeit bei Libiaz stattgefunden hatten und von denen einige ein wenig befriedigendes Ergebnis zeitigten, gefolgerte Vermtung Tietzes, daß die Zahl und Mächtigkeit der Flöze hier in der Abnahme begriffen sein müsse.

Zwischen Tluczan gorna und Marcyporeba fand Tietze[2]) im Alttertiär Gerölle von weißlichem Gneis. Eine zurzeit daselbst im Gange befindliche Bohrung konstatierte als Unterlage dieser Alttertiärbildungen Jurakalk.

Die Unterkreide von Rzeszotary enthält Steinkohlensplitter und doch wurde kein Karbon darunter angetroffen. Es beweisen diese Konstatierungen die eigentlich selbstverständliche Tatsache, daß die

---

[1]) Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., Bd. XLI (1891), pag. 24—38.

[2]) Gegend von Krakau, pag. 759.

Gerölle des Deckgebirges verschleppt sind und daß aus ihnen keine Schlüsse auf den Untergrund der Nachbarschaft gezogen werden können. Ich bemerke hier noch, daß solche Schlüsse nicht einmal aus den gewaltig großen Riesenblöcken gezogen werden dürfen, denn obwohl das Alttertiär des subbeskidischen Hügellandes autochthon ist, hat es bei seiner Zusammenschiebung doch gewisse, gar nicht einmal immer ganz unbedeutende Ortsveränderungen erfahren. Die Autochthonie bedeutet eben nur, daß die Schichten in dem Gebiete zur Ablagerung gelangt sind, in dem wir sie heute finden, nicht aber an dem Orte. Übrigens braucht die Ortsveränderung nicht überall gleich stark zu sein. Dort, wo das Alttertiär nahezu söhlig oder ganz söhlig liegt, wie es namentlich die Bohrungen Bielitz, Baumgarten und wohl auch Pozwizdau erwiesen haben, dürfte mit dem Fehlen der Zusammenschiebung auch die als Ortsveränderung fehlen.

Die Tektonik des Gebietes weist darauf hin, daß die blockführenden Ablagerungen gegen Nord verschoben worden sind. Der Granit und der Jurakalk mediterraner Fazies von Bachowice kann nur von Süden gekommen sein. Die Gneise von Tluczan gorna weisen auf dieselbe Richtung hin. Es fragt sich nun: Sind auch die Karbontrümmer aus derselben Richtung gekommen oder stammen sie vom Norden? Beides ist möglich. Wenn es nun auch auf Grund der Aufschlüsse von Bachowice gar keine Schwierigkeit hat, ja sogar einfacher und wahrscheinlicher ist, wenn man die Provenienz der Karbonbrocken ebenfalls nach dem Süden zu verlegt, so kompliziert sich die Frage doch bedeutend, wenn man an die Karbonreste von Wieliczka und östlicher gelegener Lokalitäten denkt. Wie aus der Darstellung Grzybowskys entnommen werden kann, ist die Zahl der Orte, an denen derartige exotische Karbongerölle im galizischen Karpathengebiete nachgewiesen worden sind, ist keineswegs mehr so klein, wie es nach den älteren Ausführungen Tietzes scheinen mag. Übrigens liefert schon die Zusammensetzung gewisser Karbonschichten Anzeichen für eine aus südlicher Richtung erfolgte Einschwemmung von Zerstörungsprodukten kristalliner Schiefer, darunter auch grünschieferähnlicher Gesteine, worauf ich früher schon hingewiesen habe[1]. Das Karbon selbst gibt also Anhaltspunkte dafür, daß südlich desselben kristalline Schiefer anstehen.

Es fragt sich nur noch inwieweit die neueren Aufschlüsse im Karbon Anhaltspunkte für die Lage der Südgrenze der Steinkohlenformation zu geben vermögen. Da ist vor allem auf die 1100 *m* tiefe Bohrung Gieraltowice hinzuweisen, die unter zirka 900 *m* mächtigem, aus Alttertiär bestehendem Deckgebirge drei je 1 bis 1·25 *m* starke Flöze erbohrt hat, die hinsichtlich ihrer Mächtigkeit und Beschaffenheit gut mit den drei tiefsten Flözen der 982 *m* tiefen Bohrung Polanka wielka übereinstimmen sollen und die ihrerseits an der Basis der Karbonablagerungen liegen sollen. Sollten sich diese Gerüchte bewahrheiten, so würden sie für weite Distanzen (die beiden Bohrungen sind 9 *km* von einander entfernt) fast söhlige Lagerung der Karbonschichten

[1]) Das Verhältnis d. Sudeten zu d. mähr.-schles. Karpathen. Teplitz-Schönau, Verlag Becker, pag. 21.

beweisen und sie würden ferner dafür sprechen, daß nicht gar weit südlich von Gieraltowice der Rand der produktiven Steinkohlenbildungen zu erwarten wäre, namentlich dann, wenn nicht das entgegengesetzte Einfallen, also eine neue Mulde sich einstellen sollte, wofür bis jetzt keinerlei Anhaltspunkte vorliegen.

Schlußfolgerungen.

Südlich von Krzeszowice besteht im Randgebiete eine Spezialmulde oberkarbonischer Schichten, die sich gegen Südost erstreckt. Noch bei Mnikow konnte Oberkarbon konstatiert werden.

Die Bohrungen von Ryczow sprechen dafür, daß dort der Ostrand des Beckens noch nicht in der Nähe ist und daß die Gegend von Zalas auf einem Sattel liegt.

Die Bohrung Rzeszotary bei Wieliczka durchsank erst Schichten, die als Neokom, dann solche, die als Alttertiär anzusprechen sind, hierunter erreichte sie zunächst Jura und dann kristalline Schiefer. Sie hat also den Nachweis des vindelizischen Gebirges unter dem nördlichen Randgebiete der Karpathen erbracht.

Das Versinken des Untergrundes der karpathischen Falten vollzieht sich an verschiedenen Orten in ungleichem Maße, immer jedoch langsamer als es der Neigung der Schichten am Rande der Karpathen entsprechen würde.

Die Gerölle im Alttertiär und der Unterkreide, die „exotischen Blöcke", geben keinen Anhaltspunkt für die Beschaffenheit des Untergrundes ihrer Fundorte. Die Gerölle sind mehr oder weniger weit verschleppt. Zum Teil stammen sie nachweislich aus dem Süden.

Anhaltspunkte für das Vorhandensein eines aus kristallinen Schiefern bestehenden, südlich des Steinkohlenbeckens zu suchenden Gebirges gibt auch die Geröllführung des Karbons.

Die südlichsten Aufschlüsse im westgalizischen Karbon sprechen dafür, daß sich, falls nicht unerwartete Änderungen in den Lagerungsverhältnissen eintreten, das Karbon nicht sehr weit über das bisher erwiesene Verbreitungsgebiet nach Süden erstreckt.

W. Petrascheck. Die Forschungen J. J. Jahns im Ostrau-Karwiner Steinkohlenbecken.

Unter den Titeln Pokračuje-li karbon ostravsko-karvínský pod Karpaty und O stratigrafii a tektonice ostravsko-karwinskeho karbonu sind aus der Feder des Professors Jahn an der Brünner tschechischen Technik zwei in tschechischer Sprache geschriebene, das Ostrau-Karwiner Karbon behandelnde Aufsätze erschienen, die wegen der Eigenart, unter der sie zustande gekommen sind, besondere Beachtung verdienen.

Die erste der Abhandlungen enthält eine Zusammenstellung von Ergebnissen neuer Bohrungen und ist sonst wenig bemerkenswert. Sie enthält aber eine größere Anzahl von Korrekturen an gleichartigen,

von mir publizierten Daten. Dies ist befremdlich, da ich mich nur auf erstklassige Quellen verließ und alles möglichst sorgfältig prüfte, so daß meine Angaben unbedingt als authentisch zu gelten haben, während Jahn vielfach nur die kursierenden Gerüchte und Angaben unverlaßlicher Autoren benützen konnte. So kommt es, daß die vermeintlichen Verbesserungen Jahns in Wirklichkeit vielleicht ausnahmslos das Gegenteil davon sind und daß in klare Feststellungen unnützerweise Verwirrung hineingetragen wird. Bei einigermaßen kritischem Vorgehen würde der Verfasser die Korrekturen, die übrigens meist sehr kleinlicher Natur sind, gewiß unterlassen haben. Beispielsweise werden meine an den Originalbohrproben über die Gesteinsbeschaffenheit gemachten Beobachtungen auf Grund der Rapporte der Bohrmeister oder auf Grund kursierender Gerüchte berichtigt! Vermutungen eines Autors, der die betreffenden Proben nie gesehen hat, mit dessen Theorien aber die tatsächlichen Verhältnisse nicht übereinstimmen, werden gegen meine Konstatierungen angeführt. Tiefenangaben, die ich den, in derlei Dingen gewiß verläßlichen oder wenigstens nicht zu wenig angebenden Bohrrapporten entnommen habe, werden auf Grund der Äußerungen von Autoren und Gewährsmännern berichtigt, die ihre Daten nur aus von mir erhaltenen mündlichen Mitteilungen, die sie ungenau weitergegeben haben, bezogen haben. Daß auf diese und ähnliche Weise nur unzuverlassiges Material zusammengebracht werden kann, liegt auf der Hand. Dies möchte ich namentlich deshalb betonen, weil die Arbeit einige Dinge enthält, die ich infolge der mir auferlegten Diskretion vorläufig noch zurückzuhalten verpflichtet bin. Selbst die geologischen Eintragungen der Jahnschen Kartenskizze sind teils ungenau, teils falsch. Es steht infolge alles dessen die Mitteilung des Brünner Professors nicht höher wie die Elaborate, die von manchen Freischurfspekulanten über das Steinkohlenrevier verbreitet werden. Ich glaube, daß sich unter diesen Umständen eine nähere Erörterung der Arbeit Jahns erübrigt.

Die zweite Abhandlung bringt in einem Profil ein neues Bild über den Schichtenbau und die Altersverhältnisse der Flözgruppen. Dieses Profil ist in wenigen Monaten entstanden, ohne daß Jahn die entscheidenden Aufschlüsse überhaupt gesehen hat. Ja er scheint in dem dafür wichtigsten Gebiete sogar die vom Berg- und Hüttenmännischen Vereine herausgegebene Revierkarte schlecht zu kennen, da er falsche, in dieser Karte nicht enthaltene Eintragungen von Lagerungsverhältnissen, die auch in Wirklichkeit nicht bestehen, macht. Trotzdem kann das Profil richtig sein. Es enthält nämlich die im Revier nicht unbekannten Anschauungen, zu denen andere, darunter auch ich, auf Grund langwieriger Studien gekommen sind, für die aber ich für meinen Teil den Beweis noch nicht fertig beisammen habe. Es sind also die Resultate anderer, die Jahn bei seinen Forschungsreisen vorgefunden und ausgebeutet hat, darum fehlt auch jeder Beweis für seine neue Auffassung.

Vorträge.

W. Petrascheck. Das Vorkommen von Steinkohlengeröllen in einem Karbonsandstein Galiziens.

Bei meiner letzten Anwesenheit auf dem Andreasschachte in Brzeszcze bei Oswiecim, zur Zeit der westlichsten Steinkohlengrube im galizischen Anteile des mährisch-schlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens machte mich Herr Bergdirektor Drobniak auf das Vorkommen von Steinkohlengeröllen in einem Sandsteinmittel aufmerksam. Wenn ich mich aus gleich zu erwähnenden Gründen im ersten Moment etwas skeptisch verhielt, so überzeugte ich mich, als ich Gelegenheit hatte, auf der Halde mehr von diesem Material mit dem Nebengestein zu beobachten, bald davon, daß hier wirklich zur Karbonzeit abgerollte Steinkohle vorliegt.

Ich konnte die Gerölle anstehend in der Grube nicht beobachten, jedoch ist Hoffnung vorhanden, daß das Niveau, in dem die Gerölle gefunden wurden, nochmals durchfahren wird, so daß es noch möglich sein dürfte, die Beobachtungen am Anstehenden zu ergänzen. Die Gerölle wurden in einem mächtigen Sandsteinmittel gefunden, das, wie ich bei einem früheren Besuche der Grube beobachten konnte, reichlich Sigillarien enthält. Ein Flöz im Hangenden der Geröllschicht führt ebenfalls Sigillarien und andere Karbonpflanzen. Von der Flözgruppe, die der Andreasschacht baut, kann vorläufig nur das eine mit Bestimmtheit gesagt werden, daß sie in den oberen Teil der Schatzlarer Schichten gehört. Tief unter ihnen würde also erst das Sattelflözniveau und darunter die Ostrauer Schichten zu erwarten sein. Nirgends in der ganzen, mächtigen Schichtfolge des mährisch-schlesisch-polnischen Steinkohlenbeckens, auch nicht an der Grenze der Schatzlarer und Ostrauer Schichten ist bisher irgendwo eine Diskordanz nachgewiesen worden. Es mag aber hier gleich hervorgehoben werden, daß eine solche auch gar nicht notwendig ist, um das Vorhandensein von Geröllen des produktiven Karbons in anderen, jüngeren Abteilungen derselben Formation zu ermöglichen. Wenn wir uns vergegenwärtigen — und gerade das in Rede stehende Steinkohlenbecken gibt mit seiner durch C. Gaebler nachgewiesenen Schichtenverjüngung Anhaltspunkte dafür — daß die Schichten vom Beckenrande aus nach Art der Übergußschichtung gegen das Innere vorgeschoben wurden, so werden wir einsehen, daß es leicht möglich ist, daß ältere Karbonschichten, deren Bildung weit zurück liegt, am Rande durch die Erosion angeschnitten wurden. Ihre Zerstörungsprodukte können dann in eine Schicht getragen werden, die in kontinuierlicher Folge über der am Rande schon zerstörten Schicht liegt.

Der Sandstein, der die Kohlengeröllage enthält, ist mittelkörnig. Dort aber, wo er die Kohlenbrocken führt, ist er ungleichkörnig und enthält grobe, gut gerollte Quarzkörner, er kann sogar konglomeratisch werden. Von den Kohlenbrocken sind manche deutlich abgerollt, andere haben bloß gerundete Kanten und wieder andere liegen als scharfkantige und eckige Brocken im Sandstein. Neben diesen zweifellosen Geröllen und Brocken gibt es auch ganz dünne, an primärer

Lagerstätte befindliche Schmitze und Streifen von Steinkohle. Auch ein Stück von Schieferton, der ganz den karbonischen Schiefertonen gleicht, sowie ein kleines Stück Kohlenschiefer fand ich in diesem Konglomerat auf. Die Kohlengerölle zeigen mitunter eine Schichtung, die nicht mit der Schichtung des Sandsteines übereinstimmt. Das größte der Gerölle hat die Dimensionen 6 × 5 × 3 *cm*. Es ist in Fig. 2 abgebildet.

Was mich im ersten Moment an diesen Geröllen wunderte und was mir dafür zu sprechen schien, daß nicht gerollte Steinkohle, sondern nach Art der Tongallen in den Sandstein eingebettete Torfstücke vorliegen, war die Oberfläche mancher der Geschiebe. Diese ließ eine feine Punktierung erkennen, herrührend von kleinen, dicht beisammen liegenden Eindrücken der Quarzkörner des Sandsteines.

Figur 1.



Eckige Brocken von Glanzkohle und dünne Steinkohlenschmitze im Karbonsandstein. Natürliche Größe.

Dies schien dafür zu sprechen, daß die Substanz der Gerölle zur Zeit ihrer Einbettung in den Sandstein noch weich gewesen ist. Gleich zu erwähnende Gründe schließen dies aber aus und so müssen diese Stigmen für nichts anderes gelten als ähnliche Stigmen in manchen Konglomeraten und die Eindrücke in den Geröllen der Nagelfluh, nämlich als durch Auflösung entstanden.

Dafür, daß die Kohle der Brocken und Gerölle zur Zeit ihrer Einbettung in den Sandstein schon fest war, ja sogar die Konsistenz der heutigen Steinkohle hatte, spricht die Form und die Substanz der Gerölle. Die Glanzkohle, die auch heute infolge ihrer Schlechten und Klüfte immer in eckige und scharfkantige Stücke zerfällt und einer Abrollung kaum oder in nur geringem Maße fähig ist, verhält sich anders wie die Schieferkohle und die Cannelkohle, welche beide infolge ihrer Härte und Zähigkeit leichter gerundet werden können. Genau dieselben Gegensätze findet man bei den im Karbonsandstein

eingeschlossenen Kohlenbrocken. Auch hier bildet die Glanzkohle einen eckig und scharfkantig brechenden Schutt. Einspringende Winkel und haarscharfe Kanten, selbst wenn der Kantenwinkel spitz ist, sind an ihnen zu bemerken (vergl. Fig. 1). Im Gegensatz dazu ist die harte, mit Schiefer oder Mattkohle durchwachsene Kohle und die Cannelkohle deutlich gerollt. Das abgebildete Stück der Cannelkohle (vergl. Fig. 2) zeigt gut abgerundete Kanten und seine Form läßt keine Zweifel daran aufkommen, daß hier ein abgerollter Kohlenbrocken vorliegt. Es ist bezeichnend, daß die Cannelkohle große, glatte, flach muschelige Bruchflächen aufzuweisen pflegt, während die Bruchflächen der Glanzkohle absätzig sind. Auch jene Eigenschaft besaß die Cannelkohle des vorliegenden Gerölls. Die infolge ihrer Durchwachsung mit Schiefer härtere Schieferkohle ist vollständig abgerundet. An einem Stück ist eine 4 *mm* dicke Schieferlage vorhanden. Vermöge ihrer größeren Festigkeit widerstand sie der Abnützung mehr als die anhängende Kohle, weshalb das Geröll eine flache Gestalt angenommen hat, die an der Schieferlage die größte Breite besitzt. Würde es nicht gerollte Steinkohle, sondern Ballen von Torf sein, die uns in den Stücken vorliegen, so wäre wohl eine Ablösung des Schiefers von dem Torfe erfolgt. Auch ist es fraglich, ob der Ton im Vergleich zum Torfe sich als widerstandsfähiger erwiesen hätte. Es spricht das Stück dafür, daß die Verwachsung zwischen Schiefer und Steinkohle schon eine vollständige gewesen sein muß, ebenso wie in der Schieferkohle von heute.

Vielleicht könnte man auf den Gedanken kommen, daß es teils zersplitterte, teils abgerollte Holzstücke sind, die in dem Konglomerat vorliegen. Die Form der Brocken spricht unbedingt dagegen. Außerdem wäre eine solche Durchwachsung von Holz mit Schiefer, wie es die Schieferkohle zeigt, unmöglich. Endlich würden nach allen Erfahrungen, die auf diesem Gebiete bisher gesammelt werden konnten, Holzstücke bei der Umwandlung in Steinkohle eine bedeutende Kompression erlitten haben, könnten also nicht mehr in dieser Form vorliegen.

Gerade die Unterschiede in der Konsistenz zwischen der Glanzkohle einerseits und der Cannelkohle und Schieferkohle anderseits zwingen zu der Annahme, daß diese Kohlenstücke ihre Konsistenz schon zur Karbonzeit gehabt haben, daß sie sich also schon damals nicht viel, vielleicht auch gar nicht von der heutigen Steinkohle unterschieden haben.

Daß aber die Kohlenstücke eine karbonische Steinkohle darstellen, ist zweifellos, denn ältere kohleführende Schichten sind für die Umgebung des Gebietes, selbst für den unter den Karpathen liegenden Beckenrand ausgeschlossen. Auch sprechen die mitvorkommenden Schieferbrocken, die ganz das Aussehen karbonischer Schiefer, beziehungsweise Schiefertone haben, dafür, daß hier zerstörtes Karbon vorliegt. Man wird es vielleicht befremdlich finden, daß das Konglomerat nicht mehr Karbongesteine enthält. Gerade der Schieferbrocken aber gibt dafür eine zwanglose, auch von Herrn Direktor Drobniak betonte Erklärung. Es gibt im Karbon Zonen, die neben Kohle ausschließlich aus Schiefertonen bestehen. Diese letzteren zer-

fallen aber im Wasser völlig, so daß sie in dem Konglomerat nicht oder nur ausnahmsweise erwartet werden können.

Es wäre natürlich von großem Interesse, die genauere Provenienz der Kohlenbrocken zu erheben. Man sollte meinen, daß die Cannelkohle einen Anhaltspunkt dafür geben könnte. Es ist dies jedoch nicht der Fall. Wenn man die Verhältnisse des angrenzenden Oberschlesien zum Vergleich heranzieht, würde man wohl glauben können, das Flöz, aus dem die Kohle stammt, bestimmen zu können,



Figur 2.



Geröll von Cannelkohle im Karbonsandstein.
Natürliche Größe.

denn dort kennt man Cannelkohle, beziehungsweise einen ähnlichen Brandschiefer nur aus dem Hangenden des Heinitzflötzes. Im österreichischen Anteile des Kohlenbassins habe ich aber Cannelkohle und die unter dem Namen „Schlock" bekannten, dichten Brandschiefer sehr viel häufiger beobachtet, so daß es mir nicht zweifelhaft ist, daß in Oberschlesien die betreffenden Beobachtungen noch lückenhaft sind. Schon am Silesiaschachte bei Dzieditz, dessen Flöze unter den Andreasschächter Flözen zu erwarten sind, kommt am achten Flöze Cannelkohle vor. In den Grubenbauen des Andreasschachtes ist solche

bisher nirgends angetroffen worden. Aus diesem Grunde, dann aber auch, weil hierselbst neben Schiefertonen auch Sandsteine als Gesteinsmittel auftreten, ist es ausgeschlossen, daß die Kohlengerölle von einem der nächst tieferen Flöze stammen. Freilich ist diese Annahme wohl schon a priori ausgeschlossen, denn man wird sich nicht vorstellen können, daß die Kohlenbildung so rasch vor sich gegangen ist, daß ein Flöz schon dermaßen verhärtet gewesen ist, wie es die Gerölle erfordern, während nur wenige Meter höher Sandsteine noch zur Ablagerung gelangten. Die eingangs erwähnte Schichtenverjüngung ermöglicht es auch, daß die Kohle aus wesentlich tieferen Flözen entnommen worden ist. Immerhin lehrt das Vorkommen von Breszcze, daß die Bildung der Steinkohle wesentlich rascher vor sich gegangen sein kann, als man vielfach annimmt, daß hierzu nicht das Verstreichen mehrerer geologischer Perioden notwendig ist, sondern, daß es schon im Karbon karbonische Steinkohle gegeben haben muß, die sich kaum viel von den heutigen Steinkohlen unterschieden haben kann.

Es sind ja wiederholt schon derartige Steinkohlengerölle in der Literatur erwähnt worden, und zwar scheint es, als ob sie in den limnischen Steinkohlenbecken häufiger gefunden werden als in den paralischen. In neuester Zeit hat sich namentlich Barrois[1]) mit solchen Funden befaßt, Renault[2]), Fayol[3]), de la Beche[4]), Jordan[5]), Logan[6]), Lohest[7]) und andere beschrieben derartige Steinkohlengerölle, auch Lemière[8]) zählt solche Vorkommnisse auf. Immer dreht sich bei diesen Autoren die Diskussion um die Frage, ob die Steinkohle dieser Gerölle zur Zeit ihrer Einbettung schon fertig gebildet gewesen sein mag oder nicht. Manche Autoren, wie de la Beche und Logan, nehmen das erstere an, andere nicht. Renault wies nach, daß die Kompression der Tracheiden in den Geröllen geringer sei als in der Steinkohle. Auch sei die Kohle der Gerölle weniger kompakt und ihr Bruch weniger glänzend als bei Steinkohle, welche beiden letzteren Unterschiede ich hier nicht konstatieren konnte. Barrois fand in den Geröllen feine, mit Kalzit erfüllte Risse, die sich nicht in das Nebengestein fortsetzen. Diese Risse faßt er als Kontraktionsrisse auf, die nach der Einbettung in den Sandstein entstanden sein sollen. Man würde annehmen dürfen, daß auch diese Kluftausfüllungen schon vorher bestanden haben,

---

[1]) Observations sur les galets de Cannel-coal du terrain houiller de Bruay, Lille, Ann. Soc. geol. du Nord, T. XXXVII (1908), pag. 3.

[2]) Comptes rendues Ac. des sciences (1884), pag. 200.

[3]) Etudes sur le terrain houiller de Commentry, I. Lithologie et Stratigraphie St. Etienne, Bull. Soc. de l'industr. miner., Ser. II, T. XV (1886), pag. 170.

[4]) On the formation of rocks of South Wales and South Western England. Mem. of the Geol. Surv. of Great Britain, Vol. I (1846), pag. 194.

[5]) On coal pebbels and their Derivation. Quat. Journ. XXXIII (1877), pag. 932.

[6]) On the charakters of the Beds of clay immediately below the coalseas of South-Wales, and the occurence of boulders of coal in the Pennant grit of that district. Transact of the Geol. Soc. of London, II. Ser., Vol. VI 2 (1842), pag. 491.

[7]) Annales de la Société géol. de Belgique, T. XXI, 1893—94, pag. LXXXV.

[8]) Formation et recherche comparées des divers combustibles fossiles. Extrait du Bull. d. l. Soc. de l'Industr. min., 4. Ser., IV et V, Paris (Dunont et Pinat) 1905, pag. 237.

wenn Barrois nicht erwähnen würde, daß sie als dünne Kalzithaut die Oberfläche der Gerölle überkleiden. Nach Barrois war also die Kohle zur Zeit ihrer Einbettung noch nicht in ihrem heutigen Zustande, sie hat noch eine nachträgliche Kontraktion erfahren.

Derartigen Wahrnehmungen gegenüber muß ich an dem Material von Brzeszcze feststellen, daß hier die Kohle zur Karbonzeit schon diejenige Festigkeit, beziehungsweise Härte gehabt hat, die den betreffenden Steinkohlenkategorien heute zukommt. Übrigens fehlt es in der Literatur nicht an Andeutungen darüber, daß wir uns die Bildung und Verhärtung der Steinkohlen etwas rascher vor sich gehend zu denken haben, als es der landläufigen Meinung entspricht, die aus dem Torf zunächst Braunkohle und aus dieser im Verlaufe geologischer Perioden erst die Steinkohle entstehen läßt. Unter anderen setzt sich Lemière[1]) für den rascheren Vollzug der Prozesse ein, welche die Steinkohle entstehen lassen. Allerdings sind die diesbezüglichen Angaben Lemières noch nicht überzeugend. Der Verfasser weist nämlich darauf hin, daß genügend voluminöse Pflanzenmassen in Steinkohle umgewandelt wurden und vom Nebengestein umschlossen werden, ohne daß sich Hohlräume zeigen, die durch die Kontraktion bei der Kohlenbildung verursacht wären. Lemière schließt daraus, daß die Reduktion auf das von der Steinkohle eingenommene Volumen noch vor Verfestigung des umhüllenden Sediments stattfand. Man könnte wohl mit gleichem Rechte annehmen, daß unsere Anschauungen über die Volumenreduktion bei der Steinkohlenbildung nicht immer zutreffend sind, oder daß die Verfestigung des umhüllenden Gesteins sich mit gleicher Langsamkeit vollzog.

Dahingegen ist von seiten der Chemiker wiederholt darauf hingewiesen worden, daß prinzipielle Unterschiede zwischen Braunkohle und Steinkohle bestehen, welche es unwahrscheinlich machen, daß die letztere infolge eines fortgesetzten Kohlungsprozesses aus der ersteren hervorgegangen ist. Würde ein solcher unter Abspaltung von Kohlendioxyd, Methan und Wasser verlaufender Kohlungsprozeß aus der Braunkohle Steinkohle und aus dieser Anthrazit entstehen lassen, so müßte, wie J. F. Hoffmann[2]) mit Recht betont, sich bei diesem Prozeß die Asche immer mehr anreichern und das Endprodukt am aschenreichsten sein. Wir sehen aber im Gegenteil, daß in der Regel die Braunkohle aschenreicher als die Steinkohle und diese wieder aschenreicher als der Anthrazit ist. Vor allem hat aber neuestens Donath[3]) darauf hingewiesen, daß das Verhalten von Holz, Torf, Lignit und Braunkohle einerseits und von Steinkohle und Anthrazit anderseits zu Salpetersäure ein derartig verschiedenes ist, daß man sich beide nicht als durch einen fortschreitenden Prozeß entstanden denken könne. Die erstgenannten Stoffe zeigen die Ligninreaktion, die der Steinkohle abgeht. Auch der verschiedene Stickstoffgehalt deutet darauf hin, daß von Anfang an Unterschiede zwischen beiden Kohlenarten bestanden haben müssen.

[1]) L. c. pag. 46.
[2]) Zeitschrift für angewandte Chemie, Bd. XV (1902), pag. 825.
[3]) Die fossilen Kohlen. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen, Bd. LX (1907), pag. 91 etc.

Sobald aber zugegeben werden muß, daß nicht ein notwendigerweise lange dauernder, über das Zwischenstadium der Braunkohle führender Prozeß zur Entstehung der Steinkohle geführt hat, wird man auch verstehen können, daß die immerhin noch lange Zeit des Oberkarbons zur Ausbildung einer Steinkohle genügt haben mag. Dabei möchte ich aber noch zu betonen nicht unterlassen, daß man sich die Aufschüttung der oft sehr mächtigen Karbonschichten nicht so überaus langsam vor sich gegangen denken darf, wie man nach gewissen, zum Vergleich gern herangezogenen Beobachtungen über die Sedimentation und darauf basierenden Rechnungen [1]) schließen mag. Unmöglich könnten in karbonischen Sandsteinen aufrechte Baumstämme so häufig angetroffen werden, wenn die dieselben einschließenden Sandsteine sehr langsam aufgeschüttet worden wären. Bei derartigen Schichten darf man die zur Bildung von 1 *m* Schichtenmächtigkeit notwendige Frist nach Jahrzehnten, nicht aber nach größeren Einheiten bemessen, da sonst die betreffenden Hölzer der Vermoderung verfallen wären.

A. Rosiwal. Die Zermalmungsfestigkeit der Mineralien und Gesteine.

Der Vortragende gibt eine Anzahl neuer Ergebnisse seiner Untersuchungen über die Zermalmungsfestigkeit der Mineralien und Gesteine bekannt, welche die bisher gefundenen Maximalwerte dieses von ihm neu aufgestellten Festigkeitsbegriffes darstellen.

In einer in der Sitzung vom 6. April d. J. gemachten Mitteilung hat der Vortragende die Resultate seiner bis dahin abgeführten Versuche ausführlicher besprochen und durch graphische Darstellungen in Reihen gestellt. Dieselben teilen einerseits die Mineralien nach dem Maße ihrer Zähigkeit in Gruppen ein, anderseits wurden die Gesteine nach ihrer petrographischen Verwandtschaft in Abteilungen gestellt, innerhalb deren die Variabilität der Zermalmungsfestigkeit zum Ausdrucke kommt.

Die ersten in den Jahren 1902 und 1903 angestellten Versuche dieser Art betrafen vornehmlich nur Gesteinsarten, welche als Pflastermaterial und zur Straßenbeschotterung Verwendung finden sollten. Aus Anlaß ihrer technischen Qualitätsbestimmung gelangte der Vortragende zur Aufstellung des Begriffes der Zermalmungsfestigkeit, welche die Arbeit angibt, die erforderlich ist, um einen Kubikzentimeter des Materials zu Sand und Staub zu zermalmen. Mit der Einführung dieses Begriffes wurde zugleich ein Mittel gewonnen, die Zähigkeit spröder Körper im allgemeinen und der Minerale sowie Gesteine insbesondere zu messen und zahlenmäßig in Vergleich bringen zu können.

Die erste, bis zum Jahr 1903 gemachte Versuchsreihe ließ die Variabilität in der Zähigkeit nur in relativ engen Grenzen liegend erscheinen, so daß damals die Zermalmungsarbeit pro 1 cm^3 für die als Felsarten vorkommenden Mineralien und Gesteine zwischen

[1]) Ich erinnere hier an die Erörterungen beispielsweise von Sollas.

den Grenzwerten von 0·8 (Steinsalz) bis nahe sechs Meterkilogramm (äußerst zähe Gabbros, Basalte und Porphyre) angegeben wurde [1]).

Die graphische Darstellung der vermehrten, bis zum Frühjahre 1909 abgeführten Versuchsreihe ergab folgende Gruppierung:

A. Minerale.

I. Gruppe: Minerale mit geringster Zermalmungsfestigkeit (Z = ca. 1).

Nach drei oder mehreren sich kreuzenden Blätterbrüchen vollkommen spaltbare Minerale.

	Zermalmungsfestigkeit in *mkg* pro 1 *cm*³
Steinsalz	0·82
Fluorit	1·09
Baryt	1·11
Bleiglanz	1·14
Zinkblende	1·16
Kalzit	1·28

II. Gruppe: Minerale mit mittlerer Zermalmungsfestigkeit (Z = 1·5—2).

Spaltbarkeit nur nach einem Blätterbruch oder tautozonalen Flächen vollkommen.

Hornblende, basaltisch	1·65—1·98
Orthoklas	1·83
Gips	1·88
Biotit	1·94

III. Gruppe: Minerale mit relativ großer Zermalmungsfestigkeit (Z = 2—3).

Spaltbarkeit minder- bis unvollkommen.

Augit, basaltisch	2·29
Quarz	2·47
Pyrit	2·58
Granat	2·76
Zinnstein	2·87
Magnetit	3·03
Bronzit	3·06

Alle vorstehenden Werte wurden an Kristallen oder Bruchstücken derselben von ca. 1 *cm*³ Größe gewonnen.

Bei Verringerung der Korngröße macht sich ein bedeutender Einfluß der Textur auf die Zähigkeit bemerkbar, wie folgendes Beispiel beim Kalzit zeigt:

[1]) Jahresbericht der Direktion für 1903 (Arbeiten im chemischen Laboratorium). Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1904, pag. 36.

	mkg
Kalzit, Spaltungsrhomboeder, 1 cm^3 groß, wie oben	1·28
Kristallinischer Marmor, weiß, grobkörnig .	1·70
„ Kalk, feinkörnig, Hannsdorf, Mähren	2·72
Dichter Kalk, Wiener Straßenschotter, Gießhübel bei Mödling	3·85

Im dichten Kalk erscheint also die Zermalmungsfestigkeit des Kalzits verdreifacht! Mineralaggregate werden daher im allgemeinen — je nach ihrer Struktur — einen oft weit höheren Zähigkeitsgrad aufweisen können, als er durch die rein molekulare Kohäsion in den Kristallen bei deren Zermalmung zur Messung gelangt.

Demzufolge fällt auch bei den Gesteinen nächst dem Mineralbestande noch der Formenentwicklung dieser Bestandteile, der Art ihres Verbandes, endlich der Korngröße ein wesentlicher Einfluß auf das Maß der Zähigkeit zu.

Die nachfolgenden Beispiele geben einige der gemessenen Werte nach Gruppen geordnet an.

B. Gesteine.

	mkg
Granite:	
Friedeberg, Schlesien, mittel- bis feinkörnig . . .	2·13
Mauthausen, Ober-Österr., mittelkörnig, 1·99—2·59, Mittelwert	2·24
Hornblendegranitit, Požar bei Konopischt, Böhmen, grobkörnig	2·63
Biotitgranit, Mrač bei Konopischt, Böhmen, feinkörnig	3·74
Amphibolgranitit, Brünner Schotter	4·36
Diorit, Diabas, Gabbro:	
Diabas, Oels, Mähren, feinkörnig	4·18
Diorit, Chrast, Böhmen, feinkörnig	4·58
Augitdiorit, Pecerad, Böhmen, mittelkörnig . .	4·76
Gabbro, Elbeteinitz, Böhmen, grobkörnig . . .	5·44
Porphyre:	
Quarzporphyr, Zdechowitz, Böhmen, weiß . .	3·38
Porphyrit, Miekinia, Galizien	5·09
Quarzporphyr, Gosaugeschiebe, Tirol	5·80
Basalte etc.:	
Olivinbasalt, Radischer Berg, Böhmen . . .	4·85
Augitbasalt, Waltsch, Böhmen	5·18
Basalt, Rothenberg bei Bärn, Mähren	5·61
Pikrit-Mandelstein, Sikowitz, Mähren . . .	6·43
Basalt, Friedland, Mähren, 5·28 (schlackig) bis (dicht)	7·11
Dichter Basalt, „Eisenstein", Messendorf, Mähren	7·70
Pikrit-Porphyrit, Gurtendorf, Mähren . . .	8·26
Nephelinbasalt, Topkowitz, Böhmen	8·46

Kristallinische Schiefer:

	mkg
Roter Gneis, Pürstein, Böhmen	1·85
Granulit, Rowetschin, Mähren	2·00
Augitgneis, Mühlfeld, Niederösterreich	2·62
Grauer Gneis, dicht, Hartmanitz, Böhmen	3·52
Graphitischer Phyllit, Oels, Mähren	1·80
Phyllit, pyrit- und kalkhältig, Elbeteinitz, Böhmen	3·26
Hornblendeschiefer, Swojanow, Böhmen	2·58
Eklogit, St. Lorenzen, Drautal	3·21
Amphibolit, Mühltal bei Innsbruck	3·88
Hornblendeschiefer, feinkörnig, Petersdorf, Österr.-Schles.	4·16
Amphibolit, Marienbad, Talsperre	6·28
Granat-Eklogit-Fels, feinkörnig, Marienbad	7·17
Granat-Pyroxen-Zoisit-Amphibolit, Marienbad	7·79—8·04

Sandsteine etc.:

Quadersandstein, locker, feinkörnig, Krzetin, Mähren	0·08
Quadersandstein, mittelkörnig, Ringelkoppe bei Braunau, Böhmen	0·43
Sandstein, Mühlstein, Perg, Oberösterr.	1·33
Oldred, härtestes Quarzkonglomerat, Brünner Schotter	2·90
Grauwacke, Wischau, Mähren, Pflasterstein	3·60
Wiener Sandstein, Exelberg, Wiener Straßenschotter	4·03—4·40

Tongesteine und andere Sedimente:

Kreide, Rügen	0·22
Kaolin, roh (zers. feinkörniger Granit), Zettlitz, Böhmen	0·32
Ton, miocäner Tegel, Zeidler Bruch, Leithagebirge	1·15
Plänermergel, Polička, Böhmen	2·72
Tonschiefer, Graptolithenschiefer, Beraun, Böhmen	3·19
Zementmergel, Längerertal bei Häring, Tirol	3·27

Die Minima der Zermalmungsfestigkeit bei Gesteinen zeigen naturgemäß locker gebundene Sedimente; die Maxima liefern bei den Massengesteinen Basalte und deren Verwandte, bei den Schiefergesteinen die Amphibolite.

Als zahlenmäßiger Ausdruck für die Zermalmungsfestigkeit der berühmtesten Zähmaterialien unter den Gesteinen wurde — durch eine vorläufig noch bedeutende Lücke von den übrigen Werten getrennt — gefunden:

	mkg
Jadeit, Hinterindien	13·0
Nephrit, Neu-Seeland	20·6

Schließlich wurden auch noch Sprödmetalle in gleicher Art untersucht und folgende Werte erhalten:

	mkg
Antimon, Guß, grobkörnig	3·2
Wismut, Guß, grobkörnig	4·9
Arsen, gediegen, „Scherbenkobalt“	7·4
Weißes Roheisen, Guß	132·2

Der letztere Wert zeigt die enorme Überlegenheit der Zähigkeit jener Substanzen an, welche bereits ein Bindeglied zu den dehnbaren Metallen bilden.

Die durch die Zermalmungsfestigkeit bestimmten Variationen der Zähigkeit spröder Körper liegen nach obiger Versuchsreihe sonach zwischen den Grenzwerten von $^1/_{12}$ bis 132 Meterkilogramm pro Kubikzentimeter.

Eine genaue Beschreibung der angewendeten Methode, ferner die Beobachtungsdaten, welche zu den oben angegebenen Resultaten geführt haben, werden in einer in Vorbereitung befindlichen Abhandlung im Jahrbuch bekanntgemacht werden.

W. Hammer. Über den Jaggl bei Graun.

Der Vortragende berichtet über die Schichtfolge und den Bau des Jaggls (oder Endkopf), eines isoliert im kristallinen Grundgebirge liegenden Triasrestes am Westrand der Ötztaler Alpen. Die Schichtfolge umfaßt die Schichten vom Verrucano bis zu der dem Niveau der Raibler Schichten entsprechenden oberen Rauhwacke. Die klastischen Bildungen an der Basis sind grüne Arkosen und Serizitquarzitschiefer (Verrucano und darüber lichte Quarzsandsteine [Buntsandstein]), welche durch kalkige Sandsteine zu der als Knollenkalk, Encrinidendolomit, Kalkschiefer, Rauhwacke und Gips entwickelten und dem Muschelkalk entsprechenden Schichtgruppe überleiten; darüber folgt der mächtige Dolomit mit *Gyroporella annulata* und als Hangendes eine Folge von Rauhwacken und Gipsdolomit mit gelben kalkigen Tonschiefern. Die Fazies entspricht jener der Unterengadiner Trias und schließt sich demnach an die nordalpine an.

Die Beziehungen zwischen Verrucano und Grundgebirge bezeugen die Bodenständigkeit der Jagglscholle. Im NW schneidet dieselbe mit einem Bruch an dem kristallinen Grundgebirge ab; im Osten ist die Schichtfolge steil emporgefaltet. Dabei treten enggepreßte Falten in der Quarzsandstein-Muschelkalkzone auf, welche im höheren Teil des Berges sich gegen W umlegen und als große liegende Falten erscheinen. Der Diploporendolomit wurde in drei Platten zerrissen, welche, in flacher Stellung übereinanderliegend, den Felsbau des Jaggl geologisch und landschaftlich charakterisieren. Zwischen die mittlere und obere

keilt sich die liegende Antiklinale des Muschelkalkes ein, eine zweite solche ist in Resten am Gipfelfeld erhalten. Schuppungs- und Schubflächen durchschneiden den Faltenbau als Begleit- und Folgeerscheinungen: die bedeutendste derselben trennt mit scharfer, fast horizontaler Schnittfläche mittlere Dolomitplatte und Muschelkalkantiklinale.

Die ganze Triasscholle wurde von Osten her emporgefaltet und vom Gneis völlig überwältigt; daraus läßt sich die Faltungsform erklären; ein Zeichen der Überfaltung durch den Gneis ist auch die flachliegende Transversalschieferung steilstehender Schichtbänke. Durch diese westliche Bewegungsrichtung gliedert sich die Jaggltrias auch in tektonischer Hinsicht an das Engadiner Triasfaltengebirge an, als dessen westliches Ende sie betrachtet werden kann.

Profile, ein geologisch koloriertes Wandbild und Handstücke der Gesteine erläuterten den Vortrag. Eine ausführliche Darstellung mit graphischen Beilagen wird im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt an die Öffentlichkeit gelangen.

Literaturnotizen.

Dr. M. Kišpatić. „Mladje eruptivno kamenje u sjevero-zapadnom dielu Hrvatske" (deutsch: Jüngere Eruptivgesteine im nordwestlichen Teile Kroatiens). Aus den Arbeiten der südslawischen Akademie der Wissenschaften in Agram, 1909. 58 Seiten. — (Mit deutschem Auszug.)

Von Lepoglava (in Kroatien) zieht sich bis Rohitsch (in Steiermark) beinahe in gerader, nordwestlicher Richtung eine Zone ganz gleich ausgebildeter Andesite. Die gegenständliche Arbeit beschäftigt sich nun mit folgenden einzelnen Vorkommen aus dieser Zone: 1. Podgorje bei Kamenica, nördlich Lepoglava; 2. Laz, östlich Lepoglava; 3. Kameni vrh ober Lepoglava; 4. Jesenje a. d. Straße Krapina—Bednja; 5. Straža bei Rohitsch; 6. Trlično in Steiermark, östlich St. Rochus; 7. Bach Strahinja bei Krapina und 8. Bistricabach nördlich Ivanac.

Die wesentlichsten Merkmale aller dieser Gesteine sind kurz folgende. Farbe schwarz. Struktur porphyrisch. Grundmasse dicht und hyalopilitisch mit Plagioklasleistchen, Augitnadelchen und Magnetit. Der Plagioklas der ersten Generation, fast immer zonar gebaut, zeigt gewöhnlich eine mehrmalige Rekurrenz von *An*-reicheren und *An*-ärmeren Schalen. Die *An*-reichsten Mischungen wurden als Bytownit — in zwei Fällen im Kerne als Anorthit — erkannt; alle übrigen Mischungen gehören dem Labradorit an. Die Plagioklase der Grundmasse sind ebenfalls Labradorite. Manchmal erscheint eine dritte, mikrolithische Feldspatgeneration, deren Vertreter einmal als Andesin befunden wurde. — Der Augit ist diopsidähnlich von kaum merkbar grüner Farbe; Auslöschungsschiefe $(c:\gamma)$ 43°—45° $3\ V = 54°—61°$. — Der Hypersthen ist sehr verbreitet; $2'\ V$ (einmal) = 60°, sonst groß (etwa 80°); Doppelbrechung $\gamma - \alpha = 0{\cdot}0117,\ 0{\cdot}012,\ 0{\cdot}0127$. Durch Verwitterung entsteht aus ihm Iddingsit.

In Gesellschaft der voranstehenden Gesteine fand Autor an je zwei Punkten auch Gebirgsarten, welche mineralogisch und chemisch Übergänge zu den Daciten und Lipariten vorstellen; dies bei Ves nächst Lepoglava und bei Jesenje. Die bezüglichen Studien sollen nur andeuten, welcher natürlichen Familie selbe am nächsten stehen, und zwar waren selbe: *a*) bei Ves ein Amphiboldacit; *b*) bei Jesenje Hypersthenandesit mit Quarz und Amphibol; Biotitdacit; Dacitandesit; mikrosphärolithischer Dacit; Dacit (Felsodacit); Amphiboldacit (Felsodacit); liparitischer Dacit; granitischer Liparitdacit und ein Liparit.

Außer seinen ausführlichen petrographischen Studien bietet der Autor zur Illustration der verschiedenen Felsarten auch eine stattliche Reihe von Analysen, die von mehreren Analytikern (F. Biljčević, L. Radovinović, beziehungsweise Dr. F. Tućan) herstammen. (Dr. K. Hinterlechner.)

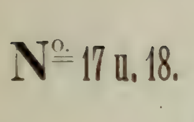
Dr. R. Schubert. „Geologija Dalmacije" (deutsch: Geologie von Dalmatien). Mit 4 Tafeln und 122 Textfiguren; 183 S. — Herausgegeben vom Vereine „Matica Dalmatinska" in Zara, 1909.

Die Publikation soll weiteren, der serbo-kroatischen Sprache mächtigen Kreisen dienlich sein und hat deshalb einen populärwissenschaftlichen Charakter. Ihrem Inhalt nach gliedert sie sich in folgende acht Abschnitte: I. Petrographie; II. Geotektonik; III. eine den dalmatinischen Verhältnissen angepaßte Stratigraphie, die erst mit dem Karbon anfängt; IV. topische Geologie; V. nutzbare Minerale und Gesteine; VI. Hydrographie und VII. eine kurze geologische Skizze Dalmatiens. Das VIII. oder das Schlußkapitel ist eine Zusammenstellung der gesamten, Dalmatiens Geologie betreffenden Literatur.

Von den vier Beilagen erwähnen wir speziell die beiden letzten Tafeln. Die dritte ist eine geologische und die vierte eine Lagerstättenkarte Dalmatiens im Maßstab 1:750.000. (Dr. K. Hinterlechner.)

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.




1909.

Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.

Schlußnummer.

Inhalt: Eingesendete Mitteilungen: A. Rzehak: *Homo primigenius* und „Lößmensch" in Mähren. — R. J. Schubert: Neue Andesitvorkommen aus der Gegend von Boikowitz (Südostmähren). — R. J. Schubert: Einige berichtigende Bemerkungen zu Herrn Prof. C. de Stefanis „Géotectonique de deux versants de l'Adriatique". — R. Krulla: Zur Geologie der Umgebung von Gutenstein. — Literaturnotizen: Monographie des Krakauer Kohlenbassins, B. Sander. — Einsendungen für die Bibliothek. — Literaturverzeichnis für 1909. — Register.

NB. Die Autoren sind für den Inhalt ihrer Mitteilungen verantwortlich.

Eingesendete Mitteilungen.

Prof. A. Rzehak. *Homo primigenius* und „Lößmensch" in Mähren.

In Nr. 10 dieser „Verhandlungen" (1909) hat Herr Dr. M. Kříž, k. k. Notar in Steinitz (Mähren), den Versuch unternommen, meine Ansicht über den Unterkiefer von Ochos dahin zu berichtigen, daß dieser Kiefer nicht aus einer altdiluvialen, sondern aus einer „glazialen", das heißt nach Kříž: mitteldiluvialen Schichte stamme und daß er folglich, ebenso wie der Schipkakiefer, gleichalt'erig sei mit dem ebenfalls „glazialen" Lößmenschen von Przedmost. Wenn man nun einerseits berücksichtigt, daß der Ochoskiefer eine ganze Reihe primitiver, zum Teil geradezu pithekoider Merkmale an sich trägt und anderseits weiß, daß sich nach der Ansicht des Dr. Kříž der Lößmensch von Przedmost in keiner Weise vom rezenten Menschen unterscheidet (vgl. Kříž: „Beiträge zur Kenntnis der Quartärzeit in Mähren", 1903, pag. 225 und pag. 262), so muß man über die Sicherheit staunen, mit welcher Kříž die Identität zweier Menschenrassen ausspricht, die von allen Anthropologen auseinandergehalten werden. Das Ergebnis der Křížschen Quartärstudien ist der Satz: „Auch für das Diluvium gibt es keinen besonderen Schädeltypus, seit der Neander-Schädel zu spucken (recte „spuken"!) aufgehört hat." (Vgl. Beiträge etc., pag. 528, Fußnote.)

Selbstverständlich wird es angesichts der überraschenden Funde, welche uns die letzten Jahre gebracht haben, heute kein Anthropologe von Fach wagen, diesen Satz zu unterschreiben; er erinnert zu sehr an Cuviers: „L'homme fossile n'existe pas", einen Ausspruch, den wir schon längst als ebenso irrig erkannt haben wie R. Virchows starres Festhalten an dem Gedanken, daß die Ab-

weichungen der Skeletteile des diluvialen Menschen von dem rezenten pathologischer Natur seien.

Auch Dr. Kříž wird ja eines Tages zugeben müssen, daß seine Angaben über den Przedmoster Lößmenschen und seine Ansichten über den Unterkiefer von Ochos nichts anderes wie grobe Irrtümer waren. Schon auf dem im Jahre 1900 in Paris abgehaltenen internationalen Anthropologenkongreß wurde ein aus dem Löß von Przedmost stammender Menschenschädel als „neandertaloid" erkannt, und über den Brünner Lößmenschen sagt Dr. A. Schliz (Archiv für Anthropologie, N. J. VII, 1908, pag. 247), daß gewisse Merkmale diesen Menschen der letzten Zwischeneiszeit als einen „echten Abkömmling der Neandertalrasse" erweisen.

Bezüglich des Unterkiefers von Ochos haben sich alle Anthropologen, die überhaupt Gelegenheit genommen haben, sich in dieser Angelegenheit zu äußern, meiner Ansicht, daß es sich hier um einen Überrest des *Homo primigenius* handle, angeschlossen. Prof. Gorjanović-Kramberger, der den Unterkiefer auf der gemeinsamen Versammlung der Berliner und Wiener Anthropologischen Gesellschaft in Salzburg (1905) zu sehen Gelegenheit hatte, bemerkt in seinem großen Werke über den *Homo primigenius* von Krapina (pag. 156), daß der genannte Unterkiefer in bezug auf gewisse Eigentümlichkeiten der lingualen Kieferplatte, auf welche ich selbst schon auf der Salzburger Versammlung besonders aufmerksam gemacht habe, neben dem Kiefer von La Naulette der „pithekoidste" menschliche Unterkiefer sei, den man bis heute kennt. Prof. Dr. O. Schoetensack hat in seiner prachtvollen Studie über den Unterkiefer des *Homo* (nach Prof. Bonarelli als *Palaeanthropos* von *Homo* zu trennen) *heidelbergensis* auch den Unterkiefer von Ochos zum Vergleich herangezogen und Prof. H. Klaatsch bemerkt in einer seiner letzten Arbeiten („Neueste Ergebnisse der Paläontologie des Menschen", Zeitschr. f. Ethnologie, 1909, pag. 547), daß die Neandertalrasse (= *Homo primigenius Wilser*) in Mähren wenigstens durch Unterkiefer vertreten sei, wobei er speziell auf meine Abhandlung über den Ochoskiefer (Verhandl. d. Naturforsch. Vereines in Brünn, XLIV, 1905, publ. 1906) hinweist.

Es ist bezeichnend, daß sich Dr. Kříž auf eine Analyse der zahlreichen primitiven Merkmale, die der Ochoskiefer an sich trägt und die niemand abstreiten kann, gar nicht einläßt und nur gewisse unwesentliche Eigenschaften heranzieht, um zu beweisen, daß die Unterschiede des von mir als altdiluvial bezeichneten Kiefers von Kiefern des rezenten Menschen nur unbedeutend sind. Die Art und Weise, wie Dr. Kříž zum Beispiel die Symphysenhöhe eines der heidnisch-slawischen Zeit angehörigen Unterkiefers von Przedmost geltend zu machen sucht, ist recht eigentümlich; er übersieht dabei, daß die bedeutende Symphysenhöhe für den rezenten *Homo sapiens* bloß ein individuelles, für den altdiluvialen *Homo primigenius* hingegen ein generisches Merkmal ist. Infolge mangelhafter Literaturkenntnis ist es ihm auch ganz entgangen, daß sich im Wiener Naturhistorischen Hofmuseum ein rezenter mährischer Unterkiefer befindet, welcher in seiner Symphysenhöhe den altslawischen Przed-

moster Kiefer noch übertrifft, wie ja zum Beispiel der Unterkiefer des Menschen von Le Moustier und selbst der des noch älteren *Homo heidelbergensis* in gewissen Maßzahlen von einzelnen rezenten Australier- und Negerkiefern übertroffen werden (Klaatsch, loc. cit. pag. 550), ohne daß hierdurch die Bedeutung der genannten altdiluvialen Menschenreste irgendwie beeinträchtigt werden könnte.

Einzelne primitive Merkmale kommen ab und zu, als Atavismen, auch bei dem rezenten Europäer vor. Im allgemeinen muß man aber meiner innersten Überzeugung nach den „Urmenschen" und den somatisch und ohne Zweifel auch geistig viel höher stehenden „Lößmenschen" als „zeitlich aufeinanderfolgende Mutation" auffassen, wie ich dies schon in meiner Beschreibung des Ochoskiefers (loc. cit. pag. 112) dargelegt habe. Prof. H. Klaatsch meint zwar (loc. cit. pag. 547), daß man mit der „Möglichkeit gleichzeitiger Existenz" der Neandertalrasse mit „ganz anderen Menschenformen", beziehungsweise mit einer Beeinflussung anderer Rassen durch die Neandertalrasse rechnen müsse. Eine „lokale Persistenz" gewisser charakteristischer Merkmale gebe ich ohne weiteres zu; daß aber ein Nebeneinanderleben des unveränderten *Homo primigenius* der Moustierstufe mit dem wesentlich höher stehenden „Lößmenschen" der Solutré- oder Madeleinestufe für Mähren schon aus geographischen Gründen höchst unwahrscheinlich ist, habe ich bereits in meiner Abhandlung über den Ochoskiefer (pag. 112) darzulegen versucht. Aber selbst wenn ein derartiges Nebeneinanderleben nachweisbar wäre, so dürfte dies noch immer nicht dahin gedeutet werden, daß es keine besondere, für das ältere Diluvium Mitteleuropas bezeichnende Menschenrasse gibt, wie Dr. Kříž behauptet.

Für den Schipkakiefer ist es wohl ziemlich einwandfrei erwiesen, daß er dem älteren Diluvium und dem *Homo primigenius* angehört. Dr. Kříž nimmt trotzdem auch für dieses Kieferfragment ohne weiteres ein mitteldiluviales Alter und die Gleichzeitigkeit mit dem Lößmenschen an. Für den Ochoskiefer gab mir wohl das bedeutende Überwiegen der Höhlenbärenreste über die anderen Tierknochen des Höhlenlehms der „Schwedentischgrotte" ein Recht, die Lagerstätte für altdiluvial zu erklären; die Einwendungen des Dr. Kříž sind durchaus nicht geeignet, meine Ansicht zu erschüttern. Insbesondere vermag die von Dr. Kříž mitgeteilte, aber keineswegs bewiesene Bestimmung des Murmeltiers der Schwedentischgrotte als *Arctomys marmotta* meine Auffassung des fraglichen Höhlenlehms als altdiluvial eher zu stützen, da das Auftreten der Steppentiere erst in eine spätere Phase der Diluvialzeit fällt. Der verstorbene Prof. A. Makowsky hat in zwei schon aus dem Jahre 1905 stammenden Mitteilungen, die beide Herrn Dr. Kříž leicht zugänglich sind, das eben erwähnte Murmeltier als *Bobac* bestimmt; um so merkwürdiger ist es, daß Dr. Kříž den Namen Makowskys verschweigt und durch die Stilisierung des betreffenden Passus seiner Ausführungen („Die Schwendentischgrotte" etc., pag. 229) den Anschein zu erwecken sucht, als wäre ich „derjenige" gewesen, dem die schon erwähnte, angeblich falsche Bestimmung zur Last fällt. In Wirklichkeit steht die Sache, so daß weder Dr. Kříž noch sonst jemand imstande ist, einzelne

Knochen des „*Bobac*“ von solchen der „*Marmotte*“ mit absoluter Sicherheit zu unterscheiden; es gilt dies auch von verschiedenen anderen Tieren, wie zum Beispiel *Lepus timidus* und *L. variabilis*, *Bos primigenius* und *B. priscus*.

Dr. Kříž hat die Ablagerungen der „Schwedentischgrotte“ seinerzeit bis auf einen geringen Rest ausgeräumt und hierbei eine große Anzahl von fossilen Tierknochen gewonnen; daß gerade das weitaus wertvollste Stück in dem erwähnten Reste des Höhlenlehms zurückblieb und von einem Mittelschüler gefunden wurde, ist ein Mißgeschick, welches den Sammlerehrgeiz des Dr. Kříž begreiflicherweise sehr schwer treffen mußte. Von seinem Standpunkte als Sammler ist es vielleicht auch begreiflich, daß Dr. Kříž bemüht ist, die Bedeutung des Unterkiefers von Ochos und damit auch seinen Wert möglichst herabzudrücken. Er wird ja wohl bei einer streng objektiven Behandlung dieser Frage bald dazu kommen, die höchst merkwürdigen anatomischen Eigentümlichkeiten des Ochoskiefers entsprechend zu würdigen und auf ganz unwesentliche Dinge, wie zum Beispiel die Farbe[1]), nicht mehr Wert legen als ich selbst es getan habe.

Ich bemerke nur noch, daß eine ausführliche Entgegnung auf die Kříž sche Kritik meiner Abhandlung über den Unterkiefer von Ochos demnächst in der „Zeitschrift des Mähr. Landesmuseums“ erscheinen wird.

R. J. Schubert. Neue Andesitvorkommen aus der Gegend von Boikowitz (Südostmähren).

Das südostmährische Eruptivgebiet von Boikowitz—Banau—Hrosenkau ist schon seit langem in der Literatur bekannt. Boué, Murchison, Hauer, Stur, Th. Schmidt, Tschermak, Neminar, Klvaňa, Paul und Foullon beschäftigten sich mit den Eruptivgesteinen dieser Gegend, von Tschermak, Klvaňa und Paul wurden auch Kärtchen über die Verbreitung derselben gegeben. Als ich daher im Frühjahre 1909 mit der geologischen Aufnahme dieses Gebietes, und zwar zunächst jenes Teiles desselben, der sich im Bereiche des Spezialkartenblattes Ung.-Hradisch—Ung.-Brod befindet, begann, glaubte ich, daß ich hier noch kaum viel Neues finden würde. Und doch war der Erfolg schon auf diesem kleinen Abschnitte so überraschend, daß ich mich bewogen fühle, hier eine, wenn auch nur kurze Mitteilung zu machen.

Das im folgenden mitgeteilte Kärtchen, auf welchem ich die Ergebnisse meiner heurigen Begehungen in der Umgebung von Boikowitz darstellte, unterscheidet sich vornehmlich in zwei Punkten von den bisherigen kartographischen Darstellungen dieses Gebietes. Erstens stellen die meisten beobachteten Andesitgänge nicht so unregelmäßig kreisförmig bis elliptisch begrenzte Vorkommen dar, wie man nach den bisher veröffentlichten Kartenskizzen glauben sollte, sondern

[1]) Wie kleinlich Dr. Kříž in seiner Kritik mitunter verfährt, zeigt am besten seine Korrektur meiner Angaben über die Farbe des Ochoskiefers. Ich bezeichnete dieselbe als graugelb, während Dr. Kříž die überraschende Entdeckung machte, daß sie schmutziggelb (!) sei.

meist weit verfolgbare Gänge, und zweitens ist die Zahl der von mir beobachteten Andesitvorkommen bedeutend größer, als bisher bekannt war. Auf diesem Kärtchen wurden die anstehend beobachteten Andesitpartien schwarz dargestellt. Wo ich die Verbindung derselben zum Beispiel durch Lesesteine feststellte, wurde dieselbe auf dem Kärtchen durch voll, wo ich sie lediglich vermute, durch nur teilweise ausgezogene Linien hergestellt. (Maßstab etwa 1:35.000.)

Was die Art des Auftretens anbetrifft, so ist es seit langem bekannt, daß die in Rede stehenden Eruptivgesteine als Gänge auftreten, und deren Intrusivnatur wurde unter anderen von Klvaňa, Paul und J. J. Jahn hervorgehoben. Nebst Gängen, welche die Schichten quer durchbrechen, beobachtete ich auch solche, die nur als Lagergänge aufgefaßt werden können, wie namentlich südöstlich von Nezdenitz und an der Westflanke des Alt-Swietlauer Rückens.

Die Streichungsrichtung der meisten Gänge ist ganz oder teilweise SW—NO, doch lassen einige Gänge auch eine dazu fast senkrechte Streichungsrichtung erkennen oder vermuten. Dabei kann es sich um Intrusionen in senkrecht zum generellen SW—NO-Streichen der Schichten verlaufende Klüfte handeln, vielleicht auch um Intrusionen in stärker gestörte Partien des eocänen Schichtkomplexes. Auf keinen Fall aber kann noch die frühere Auffassung beibehalten werden, daß die Andesitvorkommen des in Rede stehenden Gebietes haupsächlich an zwei aufeinander senkrechte Züge von Einzelvorkommnissen geknüpft seien, aus welcher offenbar die kuppenförmige Darstellung mächtiger Andesitgänge (zum Beispiel von Alt-Swietlau) resultierte.

In petrographischer Beziehung vermag ich nichts wesentlich Neues mitzuteilen, da die größeren Vorkommen bereits diesbezüglich Gegenstand mehrfacher eingehender Studien waren und die von mir neu aufgefundenen Gänge (über 30 in diesem kleinen Bereich) größtenteils stark zersetzt sind. Doch habe ich bis auf die wenigen Fälle, die im nachstehenden erwähnt sind, lediglich Vorkommen mitgeteilt, bei denen ich sicher bin, daß sie an den von mir beobachteten Örtlichkeiten anstehen.

Bezüglich des Alters der von den Andesiten durchsetzten Sandsteine und Schiefer kann ich jedoch die wichtige Tatsache mitteilen, daß ich darin, besonders im Neu—Alt-Swietlauer Waldrücken an mehreren Stellen Reste von Nummuliten und Orbitoiden fand (wie auch bei Krchov, Boikowitz, Zahorowitz, Rudimau, Nezdenitz, Schumitz, Augezd, Tjeschau, Ung.-Brod und Hawritz), die das bereits vermutete alttertiäre (eocäne) Alter beweisen. Da ich darüber demnächst eine paläontologische Studie zu veröffentlichen beabsichtige, begnüge ich mich hier, nur kurz darauf hinzuweisen und im nachstehenden im wesentlichen eine Übersicht über die von mir neu gefundenen oder neu gedeuteten Vorkommen zu geben.

Am Nordostfuß des Schloßberges von Neu-Swietlau ist der schon seit jeher bekannte Andesit sehr gut aufgeschlossen, auch nördlich davon; in dem dortigen ehemaligen Steinbruche sieht man, daß der Andesit fast plattig abgesondert ist, doch folgen bald gegen die Mühle hin wieder gefrittete Schiefer im Waldboden, so daß dieser Andesitgang hier nicht sehr mächtig sein kann. Auch gegen das


Nezdenitz
Neuhof
Zahorowitzer Bach
Olschabach
Komniabach
Neu Swietlau
Krhov

Schloß zu sind die Schiefer am Südost- wie Nordwestkontakt des Andesits schwarz gebrannt. Dieser Andesitgang ist der wichtigste von Neu-Swietlau, er zieht von dem Mühlbache zum Schloß empor und läßt sich durch zahlreiche, bloß zutage liegende, sehr große Blöcke leicht verfolgen, welche nach unten zu in anstehenden Andesit übergehen. Vom Schlosse, das sich teilweise auf diesem dort wohl verbreiterten Gange befindet, kann man dann diesen auch westlich des Schlosses zutage tretenden Gang durch die riesigen Blöcke leicht bis an das westliche Ende des Schloßbergwaldes verfolgen. Auch hier kann man am Nordkontakt des Andesitganges an einem am Fuße desselben verlaufenden Promenadeweg schwarz gebrannte Schiefer beobachten. Auch außerhalb (südlich) des Schloßbergwaldes vermochte ich auf dem mit Obstbäumen bepflanzten Acker, und zwar in der nördlichen Hälfte desselben Andesitstücke in einer derartigen Ausschließlichkeit zu finden, daß das Anstehen in nur geringer Tiefe sicher ist. Die Gangnatur und das Streichen von ONO nach WSW dieses Hauptandesitvorkommens von Neu-Swietlau ist somit außer Zweifel. Doch liegen an beiden Gehängen viel Andesitblöcke und -stücke herum, so daß auch ich anfangs an eine weitere Verbreitung des dortigen Andesits glaubte. Es scheint auch, als ob beiderseits des durch den markanten Zug dargestellten Hauptganges noch ein oder der andere Gang vorhanden wäre. Wenigstens sind an den auf dem Kärtchen bezeichneten Stellen Andesitstücke derart gehäuft, daß ich dort kleine Gänge vermuten möchte. Anstehend sah ich jedoch nur den Hauptgang und es wäre immerhin möglich, daß die erwähnten Andesitanhäufungen künstlich, etwa zum Ausfüllen sumpfiger, durch Schiefergrundlage bedingter Flächen dorthin geschafft wurden.

Die südlich des Schlosses gelegenen Parkanlagen sind zu gleichmäßig üppig berast, als daß dort der Untergrund zutage treten könnte, wo ich jedoch in Maulwurfshügeln oder sonstigen Entblößungen Reste desselben sah, waren es tertiäre Schiefergesteine.

Die Andesitpartie, welche Paul südlich Neu-Swietlau einzeichnete, vermochte ich bisher nicht zu finden, auch Klvaňas Andesit Nr. 2 nicht; obgleich ich den ganzen Hang gegen den Zahorowitzer Sauerbrunn absuchte, fand ich höchstens ab und zu ein kleines Andesitstück, das mich zu keiner Eintragung eines Ganges zu berechtigen schien. Dafür konnte ich auch im Bereich des Alt-Swietlauer Bergrückens einige kleine neue Gänge auffinden, beziehungsweise den Verlauf bereits bekannter ergänzen. Dies letztere bei jenem von Paul etwa in der Mitte des Osthanges eingetragenen, den ich in einer kleinen Partie auch noch an der von Boikowitz nach Komnia führenden Straße fand, und zwar an der westlichen Straßenböschung. Der Andesit dieses Ganges ist sehr stark zersetzt; desgleichen der jenes kleinen Vorkommens, das ich an der Einmündung des von der Fasanerie (298 des Komniabaches) gegen den Zahorowitzer Sauerbrunn führenden Waldweges in den von Bojkowitz nach Alt-Swietlau führenden Hauptwaldweg fand. Auch in der Mitte zwischen diesem und dem am Fuße des Osthanges streichenden Andesitgange sah ich auffallend harte Sandsteine, welche in mir die Vermutung erweckten, daß sie durch einen in der Tiefe anstehenden Andesitgang verändert sein könnten.

Zwischen der Kote 391 und der eingefriedeten Waldwiese quert den von Boikowitz (Neu-Swietlau) nach Alt-Swietlau führenden Waldweg eine auffallende Terrainschwelle, an deren Westhange, auch im Walde, viele Andesitstücke und -blöcke liegen, und welche wohl sicher durch einen Andesitgang bedingt ist, welcher ähnlich wie die im folgenden zu besprechenden streicht.

Die nördliche Vorkuppe von Alt-Swietlau wird durch einen schmalen Andesitgang gebildet, dessen Vorhandensein schon Klvaňa bekannt war, den ich jedoch gegen Nordosten zu weiter verfolgen konnte. Wahrscheinlich gehört auch die an der Waldgrenze am westlichen Ufer des Komniabaches von mir beobachtete Andesitpartie zu diesem Gange, an dessen Kontakt mit dem Tertiär ich mehrfach Veränderungen des letzteren beobachtete.

Bedeutend mächtiger ist jedoch jener Andesitgang, welcher die Hauptkuppe von Alt-Swietlau aufbaut. Doch besitzt derselbe eine weitere Verbreitung als nach den bisherigen Karten anzunehmen war, denn ich fand diesen von dem vorigen Gange abweichenden rötlichen Andesit in ansehnlicher Breite auch auf dem Wege in der Mitte des Osthanges, von wo an sich dieser Gang zu verschmälern oder in mehrere kleinere Gänge zu teilen scheint. Ferner verfolgte ich ihn von der Kuppe 472·8 am Westhange des Waldrückens bis gegen den Zahorowitzer Bach, auch ist dieser eigentümliche petrographisch schon wiederholt beschriebene Andesit dieses Ganges an beiden an diesem Westhange gegen Zahorowitz führenden Waldfahrwegen gut aufgeschlossen, nur unten am Bach mit Quartär und dichtem Gestrüpp bedeckt.

Weiterhin gegen Zahorowitz zu folgen an der Westflanke des Alt-Swietlauer Rückens noch weitere wenig mächtige Gänge, von denen ich an den beiden auf der Karte eingetragenen Waldwegen, die auf dem beigegebenen Kärtchen ersichtlichen beobachtete. Sie lassen zum Teil schöne Kontakterscheinungen der Schiefer und Sandsteine erkennen, teilweise auch schön ihre Natur als Lagergänge.

Am Osthange sind die Lagerungsverhältnisse nicht so klar zu beobachten, da dieser Hang stark mit Humus bedeckt, auch durch natürliche und künstliche Hecken schwer zugänglich gemacht ist. Außer verschiedenen kleinen noch näher zu untersuchenden Vorkommen an der Waldgrenze und gegen den Südrand des Blattes Ung.-Hradisch beobachtete ich kleine Gänge, besonders in dem unterhalb der Podilnickymühle in den Komniabach mündenden Bächlein (in zersetztem, rostfarbigem, grusigem Zustande) und gegenüber dieser Mühle.

Am anderen Ufer des Komniabaches streicht über die Kuppe 352 ein breiter, anscheinend eine Fortsetzung des letzterwähnten bildender Andesitgang, der schon Klvaňa und Paul bekannt war, von ihnen jedoch anscheinend nicht ganz verfolgt wurde. Denn außer der erwähnten Kuppe sieht man Andesitstücke und -grus auch, wenn man dem kleinen Rinnsal folgt, welches vom Kreuz an der Komnia—Boikowitzer Straße etwa westwärts führt.

Auch die übrigen Gänge, welche den von dieser Straße verquerten Rücken durchsetzen, bedürfen einiger Berichtigung der bis-

herigen Darstellung. Denn der über 365 streichende Gang reicht nicht mehr an die Straße, sondern erst die beiden südlich davon befindlichen, von denen Paul einen fand und von denen einer die Straße beim Kreuze quert. Nordostwärts reicht derselbe bis über den Feldfahrweg, an welchem auch in den Äckern durch zahllose Stücke und Verwitterungsgrus das Vorhandensein eines weiteren Ganges ersichtlich ist.

Das flachwellige Gelände südlich des Krchower Baches ist von einer Anzahl von Andesitgängen durchschwärmt, die weder bei Paul noch bei Klvaňa auf der Karte eingetragen sind, obwohl sie der letztere, nach verschiedenen Stellen im Text zu schließen, beobachtet haben dürfte. Beim Begehen dieses Gebietes fallen nämlich die zwischen den Feldern ersichtlichen eigentümlichen, mit Gestrüpp bedeckten kleinen Rücken auf, denen stellenweise Andesitblöcke in derartiger Menge zugrunde liegen, daß hier ein Vorhandensein kleiner Andesitgänge angenommen werden muß. Aber über die Streichungsrichtung dieser Gänge bin ich nicht im klaren. Die erwähnten Terrainerhabenheiten streichen meist etwa NW—SO, doch kommen Andesitblöcke vorwiegend an einer Stelle gehäuft vor, während sonst Sandsteinstücke überwiegen, so daß die Möglichkeit nicht ausgeschlossen scheint, daß die Gänge vielleicht SW—NO streichen könnten.

Der große NO vom Höhenpunkt 376 von C. Paul eingetragene Gang besteht in dieser Ausdehnung sicher nicht, denn entlang dem Raine, dem er folgen soll, fand ich lediglich Sandsteinstücke, nur an einer kleinen, auf dem Kärtchen verzeichneten Stelle fand ich eine Anhäufung von Andesitstücken, die ich auf einen kleinen Gang zurückführe, welcher einem der oben erwähnten (dem östlichsten der 6 kleinen Gänge) entspricht.

Die von Paul südwestlich 376 eingetragene Andesitpartie vermochte ich bisher nicht aufzufinden, und zwar weder an dem Kreuzungspunkt des Raines mit dem Feldfahrwege, noch an diesem; auch Klvaňa hat sie auf seinem Kärtchen nicht eingezeichnet.

Dafür fand ich eine kleine Partie von Andesit (oder vielmehr bisher bloß eine größere Anzahl von löcherigen Andesitblöcken und -stücken) an dem Fahrwege, welcher von der Brücke, mit welcher die Komnia-Boikowitzer Straße den Komniabach übersetzt, gegen die Südostecke des Kartenblattes führt und die möglicherweise mit dem Gange des Fasangartens (Bažantnice) im Zusammenhange steht. Auch im weiteren Verlaufe dieses Fahrweges fand ich ein neues Andesitvorkommen, und zwar südöstlich 356, nicht weit entfernt von dem Kreuzungspunkte desselben mit dem von Krchow nach Komnia führenden Feldwege. Dort liegen auf eine kurze Strecke am Wege und in den Äckern so zahlreiche Andesitstücke, so daß dort sicher ein Gang ansteht, dessen nähere Verfolgung mir bisher durch die üppige Vegetation nicht möglich war.

Auch an dem erwähnten Feldwege von Krchow nach Komnia sieht man nach Passierung des ersten Terrainrückens etwas südöstlich des Weges am Feldrain zersetzte Andesitstücke und wenn man genauer zusieht, gewahrt man einen zwei Felder breit sich erstreckenden Andesitgang, von dessen Material die Felder fast geschottert er-

scheinen. Das Eruptivgestein ist jedoch dort, wie auch sonst meist bei kleinen Vorkommen, stark zersetzt; die Streichungsrichtung dieses Ganges scheint etwa SW—NO zu sein. In diesen Feldern dürften überhaupt noch mehrere kleine Gänge verborgen sein, deren Entdeckung jedoch ganz früh oder spät im Jahre gelingen dürfte.

Am nordwestlichen Hange des Bächleins, welches bei der Brücke 310 in den Krchower Bach einmündet, konnte ich drei kleine Andesitpartien beobachten, die den bisherigen Beobachtern entgingen. Die erste zieht sich inmitten gelblicher Mergel und Sandsteine am Hange hinab, die zweite ist infolge zahlreicher im Gestrüppe liegender, allerdings meist zersetzter Andesitgänge nachweisbar und die dritte tritt dort zutage, wo das nördliche der beiden Bächlein tiefer eingeschnitten zu sein beginnt. Alle drei sind, wenn auch in geringem Umfange, so doch zweifellos erschlossen und scheinen mir NW—SO zu streichen, doch bin ich bei der räumlichen. Beschränktheit der Aufschlüsse nicht sicher, ob sie nicht vielleicht Teile eines einzigen, SW—NO streichenden Andesitganges sind, der eben nur an den drei Stellen bloßgelegt ist.

Zwischen diesem Bächlein und der Stadt Boikowitz sah ich Spuren eines Andesitganges lediglich dort, wo sich der Fahrweg von Boikowitz gegen die Ričkymühle hinabsenkt und zwar zunächst linker Hand in der Böschung einige Andesitstücke, und als ich den Hang hinaufstieg, eine größere Anzahl davon in den Feldern und an den Rainen inmitten überwiegender Sandsteinstücke (zum Teil mit Hohlräumen von Nummuliten und Orbitoiden), in stark zersetztem Zustande. Wenn C. Paul mit seiner Deutung einer NW—SO-Streichungsrichtung des „Dolina"schen Andesitganges (südlich Boikowitz) recht hätte, dann könnte man das soeben besprochene Andesitvorkommen mit jenem „Dolina"schen in Verbindung bringen.

Auch westlich des Zahorowitzer Baches, im Süden von Nezdenitz, fand ich einige kleine, bisher nicht bekannte Andesitgänge. So sah ich südlich der Mühle von Nezdenitz knapp an dem nach Zahorowitz führenden Wege in einer Grube Andesit entblößt, der dort anscheinend als Lagergang auftritt und an dessen Hangendkontakt die Tertiärschiefer hartgebrannt sind. Ein weiterer kleiner Gang befindet sich im Osten des Nezdenitzer Sauerbrunns; er reicht einerseits in die Äcker und anderseits mit einer Aufwölbung in die Wiese nordöstlich des erwähnten Sauerbrunns.

Außerdem sind in den Feldern im Osten dieser beiden Vorkommen einige weitere Andesitpartien vorhanden, die Paul ganz unbekannt gewesen zu sein scheinen, Klvaňa jedoch wenigstens teilweise kannte. Diese Vorkommen sind meist stark verwittert und nur durch den charakteristischen Verwitterungsgrus in den Äckern oder die Haufen von Andesitstücken zwischen den Feldern ersichtlich; nur selten sind sie derzeit in seichten Gruben aufgeschlossen wie bei 271. Auf Grund von Anhäufungen an mit Gebüsch bestandenen Rainen sind die beiden südlich davon eingezeichneten ausgeschieden, deren im ganzen NW—SO-Streichungsrichtung jedoch lediglich vermutet ist. Auch bei den weiteren vier sich gegen den Zahorowitzer Bach hinabziehenden, mit Gestrüpp bedeckten Rainen bin ich nicht

sicher, ob hier mehrere kleine SW—NO streichende Gänge vorliegen oder ein breiter NW—SO streichender Andesitgang, weshalb ich auf dem Kärtchen diese Vorkommen schematisch zusammenfaßte.

Wenn die Streichungsrichtung dieser Gänge und besonders auch des großen vom Südausgange von Nezdenitz gegen den Hang oberhalb des Sauerbrunns streichenden, seit langem bekannten Ganges sicher oder mutmaßlich NW—SO ist, verhalten sich die Gänge südlich davon anders. Denn schon an dem Nordnordostabfall des Širokerückens glaube ich eine SW—NO-Streichungsrichtung der dort beobachteten Andesitvorkommen wahrgenommen zu haben. Sicher bin ich jedoch bezüglich des westlichen der beiden großen Širokegänge. Dieser ist an den beiden an der Südwestflanke des Širokerückens auf der Spezialkarte eingetragenen Fahrwegen aufgeschlossen, dazwischen auch in einer fast zusammenhängenden Reihe seichter Gruben. Gegen Nordost streicht er in die Felder, auch gegen Südwest; er ist zunächst in dem gegen das Neuhofer Bächlein hinabziehenden Wasserriß gut entblößt, streicht jedoch dann weiter südwestwärts in die Felder, während im westlichen Teile des Wasserrisses zum Teil hartgebrannte Schiefer ersichtlich sind. Den zweiten der beiden großen Širokegänge konnte ich lediglich in der südwestlichen Hälfte zum Teil in seichten Rissen verfolgen, gegen Nordost zu scheint er mehrfach zerteilt zu sein und Partien von Eocängesteinen zu umfassen, worauf schon Stur hinwies.

Zwischen und neben diesen beiden großen Gängen sind auch kleinere im Bereiche des Širokerückens vorhanden, so am Nordosthang des zum Meierhof Neuhof (Nový dvůr) hinabziehenden Tälchens, an dessen Südhang nach den dortigen stark eisenhältigen Drainagewässern sicher auch Andesitgänge anstehen dürften. Ferner an dem von Banau nach Nezdenitz führenden Wege kurz vor Neuhof, und zwar noch vor dem erwähnten Bächlein an der linken Straßenböschung. Auch an den beiden (nördlich und südlich der Kapelle 344·4) zum Širokerücken führenden Wegen beobachtete ich sichere Vorkommen von Andesiten, die übrigens gleich den übrigen kleinen Andesitgängen sehr stark zersetzt sind.

Was nun die Andesitvorkommen von Nezdenitz selbst betrifft, so vermochte ich die von Paul aus dem Flußbette westlich der Brücke erwähnten Spuren nicht wahrzunehmen, wenigstens sah ich trotz niederen Wasserstandes keine anstehende Andesitpartie, sondern lediglich vereinzelte, offenbar aus der künstlichen Böschung stammende Blöcke. Im Orte selbst beobachtete ich dagegen Andesit an vier Punkten: Wenn man der vom Bahnhof zur Schule führenden Straße folgt, so war zur Zeit meiner Besuche in dem kleinen Rinnsal, das vom Meierhof über WH 88 zur Olscha führt, etwa fünf Schritte nördlich der darüber führenden Brücke, ein Andesitgang erschlossen, ferner ragte etwa 25 Schritt östlich der Brücke aus einer beim Straßenbau neu abgegrabenen Böschung eine Andesitpartie aus dem Tertiär hervor. Wo dann in den zum Meierhof führenden Wasserriß von rechts ein Fahrweg einmündet (der von der Schule kommt), beobachtete ich gleichfalls eine Andesitpartie in geringem Umfange entblößt, schließlich auch noch wenige Schritte davon entfernt in

diesem Fahrwege eine kleine Partie. Bezüglich dieser beiden letztgenannten Vorkommen bin ich nicht völlig sicher, ob sie anstehen. Das ersterwähnte könnte mit Klvaňas Gang Nr. 15 identisch sein.

Von isolierten Vorkommen von Andesit wäre, abgesehen von dem durch L. v. Tausch von der Straße zwischen Boikowitz und Zahorowitz und dem durch M. Novák von Luhatschowitz bekannt gewordenen, noch jenes zu erwähnen, das ich an dem Fahrwege von Zahorowitz nach Neu-Swietlau—Bojkowitz, nordöstlich des Zahorowitzer Sauerbrunns, fand. Dortselbst liegen in den Feldern und Rainen nördlich dieses Fahrweges auf einer verhältnismäßig kleinen Stelle so viel, übrigens stark zersetzte Andesite umher, daß man wohl mit Recht auf das Anstehen eines Andesitganges schließen kann.

Zum Schlusse möchte ich noch auf das Vorhandensein zahlreicher Andesitstücke im Westen des Neuhofes (außerhalb des Kärtchens) hinweisen, und zwar am Hange gegenüber der Einmündung des Neuhofer Bächleins in den am Westausgange von Schumitz in die Olscha mündenden Bach. Dort kommen auf einem zum Banauer Bache führenden, ostwestlich verlaufenden Raine, der zum Teil mit Gebüsch bestanden ist, so viel Andesitstücke vor, daß mir der Gedanke an einen dort vorhandenen Gang kam. Doch scheint es mir nicht ausgeschlossen, daß der Andesit dorthin zu Schotterzwecken gebracht wurde.

R. J. Schubert. Einige berichtigende Bemerkungen zu Herrn Prof. C. de Stefanis „Géotectonique des deux versants de l'Adriatique".

Verschiedene Irrtümer bezüglich der Stratigraphie Dalmatiens, welche sich in dieser Arbeit vorfinden, veranlassen mich zu den nachfolgenden Bemerkungen. Diese schienen mir um so nötiger, als weite Kreise häufig nicht auf die Einzelarbeiten der Aufnahmsgeologen zurückzugehen pflegen, sondern sich mit derartigen Bearbeitungen begnügen.

Mit der ganzen Arbeit hoffe ich mich in absehbarer Zeit näher beschäftigen zu können, hier möchte ich zunächst einige schwere Irrtümer berichtigen.

Zunächst betreff des Alters der Prominaschichten. Herr Prof. de Stefani faßt die Prominaschichten als Oligocän oder Untermiocän auf, aber sonderbarerweise nur die Schichten vom Monte Promina selbst, und grenzt dieses Vorkommen von dem ganzen übrigen weiten Verbreitungsgebiete der Prominaschichten ab, die er sonst überall als eocän ausscheidet. Während nun der gesammte Komplex der Prominaschichten jünger als mitteleocän ist und hauptsächlich das Bartonien und Ligurien umfaßt, hält Herr de Stefani nur einen Teil dieser Schichten für obereocän, einen Teil derselben jedoch für mitteleocän. Indem er also einerseits den einheitlichen Komplex der Prominaschichten ohne Angabe von Gründen zerreißt, schiebt er andererseits typisch mitteleocäne Kalksandsteine gleichfalls grundlos ins Obereocän, wie zum Beispiel die reiche Fauna von Smilčić—Kasić. Diese gehört sicher noch ins Mitteleocän und nicht ins Obereocän, und zwar in dasselbe Niveau wie Ostrovica, ja, abgesehen von der

faunistischen Identität[1]) kann schon deshalb kein Zweifel darüber bestehen, weil man den Zug dieser Kalksandsteine von Smilčić über Benkovac nach Ostrovica im Streichen direkt verfolgen kann.

Ebenso kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Schichten am M. Promina identisch sind mit den Konglomeraten und Plattenkalken der von de Stefani erwähnten obereocänen Lokalitäten Lišane, Novigrad, Rodaljice, Bruška und Brgud. Der einzige Unterschied besteht darin, daß bei Lišane, Novigrad etc. die Schichten, welche jünger sind als mitteleocän auf den fossilreichen Kalksandsteinen des oberen Mitteleocäns lagern, am Monte Promina dagegen auf dem Hauptalveolinenkalk. Dies letztere ist jedoch auch, wie Kerners und meine Aufnahmen ergaben, am ganzen Nordostrande des Verbreitungsgebietes der Prominaschichten der Fall, und noch weiter nordostwärts (Velebit—Knin) lagern die Konglomerate dieser Schichten direkt auf Kreidekalken. Diese gegen Nordosten zu sich steigernde Dis- oder Akkordanz ist dadurch bedingt, daß die betreffenden östlichen Randgebiete Dalmatiens bereits seit der Kreidezeit emporgewölbt blieben, das jetzige Binnendalmatien dagegen sich erst später während des Mitteleocäns aus dem Meere emporwölbte und das Absatzgebiet der jetzt die Gegend von Smilčić—Bribir aufbauenden Sedimente bis zum Obereocän vom Meere bedeckt blieb. Diese Verhältnisse sind für jeden, der sich der Mühe unterzieht, diesen Gesteinskomplex vom Prominaberge bis zum Binnenmeere von Novigrad zu verfolgen, vollständig klar und der Versuch, diese einfachen Verhältnisse aus irgendwelchen Gründen zu verwirren, muß auf das entschiedenste zurückgewiesen werden. Freilich ist es mühsam, in einem Gebiete auch die nicht angenehm zugänglichen Teile genau zu studieren, aber nur so gewinnt man einen Einblick in die tatsächlichen Verhältnisse, während derjenige, welcher sich nur auf eine oder die andere Exkursion beschränkt, nur zu leicht ein falsches Bild gewinnt.

Auf Grund genauer Kenntnis des Faunen- und Gesteinscharakters sowie der Lagerungsverhältnisse sind ferner auch die mittel- und norddalmatinischen Ausscheidungen von Kosinaschichten durch G. Stache, F. v. Kerner und den Verfasser vorgenommen worden, so daß ein Zweifel, ob hier nicht etwa Verwechslungen mit Prominaschichten vorliegen, nicht begründet ist.

Irrig ist ferner die Ansicht Herrn Prof. Stefanis, wenn er die zweifellos mitteleocänen Foraminiferenmergel von Lavsa, Zara, Vrhe und Banjevac für obereocän erklärt. Hier hat er aber wenigstens scheinbar einen Grund für seine Auffassung: nämlich das Vorkommen der *Clavulina Szaboi Hantken*, die lange Zeit als Leitfossil des Ofner Mergels galt. Und doch habe ich in zahlreichen Publikationen dargelegt, daß diese Foraminiferenmergel Dalmatiens über dem fossilreichen Hauptnumulitenkalk lagern und von den fossilreichen Kalksandsteinen des Ostrovicaniveaus überlagert werden. Im Hangenden wie im Liegenden dieser Mergel dominieren *Num. perforata* (= *crassa* = *spissa* = *aturica*) und große Assilinen, so daß das typisch mitteleocäne

[1]) Siehe Jahrbuch, Bd. 1905, pag. 165 uff.

Alter dieser Hangend- und Liegendschichten ganz zweifellos ist. Und wenn ich auch ganz von meinen diesbezüglichen Arbeiten absehe, so kann ich noch auf die prächtigen Monographien von Oppenheim und Dainelli hinweisen, welche speziell die Mollusken-, Echinodermen- und Korallenfaunen dieser Hangendschichten bearbeiten und mit mir bezüglich des mitteleocänen Alters derselben übereinstimmen. Auch diese Berichtigung muß ich nachdrücklichst betonen, da ich verhüten will, daß eine über das ganze Land konkordant zwischen mitteleocänen Schichten eingeschaltete Gesteinszone als obereocän oder unteroligocän erklärt werde und dadurch etwa zu phantastischen tektonischen Spekulationen Anlaß gebe. *Clavulina Szaboi*, welcher ich übrigens vor nicht langer Zeit eine spezielle Besprechung widmete [1]), ist eben keine Leitform für das Niveau des Ofner Mergels (also Obereocän oder Unteroligocän), zum mindesten außerhalb Ungarns nicht, entwickelte sich vielmehr aus kretazischen oder alttertiären Tritaxien an verschiedenen Orten zu verschiedenen Zeiten, wie auch ihre ganz nahen Verwandten noch im Neogen vorhanden sind, ja sogar vielleicht in den jetzigen Meeren noch.

Ein dritter Irrtum besteht darin, daß Herr Prof. de Stefani den norddalmatinischen Löß und die dortige Terra rossa wenigstens teilweise als marin auffaßt. Ich habe im Laufe meiner zahlreichen Aufnahmsberichte wiederholt auf die mindestens größtenteils äolische (und nur untergeordnet aquatile, doch nicht marine) Entstehung des Löß hingewiesen und diese Meinung auf die allenthalben in demselben geglückte Auffindung der typischen Lößschnecken gegründet. Diese Lößmassen sind bald mehr lehmig bald mehr sandig und enthalten zahllose Mergel- und Sandkonkretionen, die infolge überhandnehmender Konkretionsbildung stellenweise schließlich zu ganzen Platten und Massen verfestigt sind. So entstehen äußerlich tuffartige Bildungen, die wohl dieselben sind wie diejenigen, wofür Herr Prof. de Stefani den Ausdruck panchine (panchina) gebraucht. Diese Bildung nennt er selbst einen tuf calcaire, während die verfestigten Konkretionsmassen der norddalmatinischen Lößbildungen lediglich äußerlich an Kalktuffe erinnern, in ihrer Entstehung und Beschaffenheit jedoch davon abweichen. Diese Lößbildungen enthalten nur Binnenmollusken und wurden marine Mollusken oder Foraminiferen darin weder von mir noch von Stache oder sonstigen Beobachtern gefunden. Ebensowenig war dies der Fall bei den Terrarossalagen, die sich nicht selten an der Basis dieser Lößbildungen befinden.

Ein begründeter Zweifel an der nicht marinen Natur dieser Diluvialgebilde von Nona, Puntadura, Brevilaqua, Pasman, Zaravecchia, Pakošćane, Vergada etc. wie auch derjenigen im Inneren Dalmatiens ist daher ausgeschlossen. Wohl sah auch ich marine Mollusken an verschiedenen Stellen in der Nähe der Küste, ja auch weiter als $^1/_2$ *km* landeinwärts; aber in allen beobachteten Fällen handelte es sich um ganz junge Mollusken, die teilweise durch Bora- oder Schirokkobrandung oder aber durch Menschen dorthin gelangten. Und die Angaben Herrn Prof. de Stefanis, auf Grund welcher er marines

---

[1]) Neues Jahrbuch für Mineralogie etc., Beil.-Bd. XXV, 1907, pag. 233 uff.

Postpliocän (im Gegensatz zu Alluvium gebraucht, kann wohl damit nur das Diluvium gemeint sein) auf seiner geologischen Karte in Norddalmatien eintrug, beziehen sich durchweg auf solche junge Vorkommen in roten Verwitterungs- oder Schwemmlandlehmen. Sonderbar ist es nur, daß Herr Prof. de Stefani selbst hervorhebt, daß alle jene marinen Mollusken der rezenten Mittelmeerfauna angehören und daß sich an den meisten Lokalitäten nur Schalen eßbarer Mollusken vorfinden. Und noch sonderbarer scheinen die Gründe, die ihn zu der Annahme veranlaßten, daß sie trotzdem „suffisamment anciennes“ seien: sie seien „zum Teil gerollt, zerbrochen, durchbohrt, kalziniert, bisweilen mit einer dünnen Kalkinkrustation bedeckt“. Und auf Grund solcher ganz junger Konchylien in Terra rossa und ein oder des anderen Vorkommens beobachteter oder vermuteter *Lithodomus*-Bohrlöcher an der Küste in einer Höhe von 1—2 *m* über dem Meere oder in einer Entfernung von wenigen bis höchstens 500 *m* vom Meere wagt es Herr Prof. C. de Stefani in Norddalmatien die gesamten diluvialen Lößvorkommen als „Postpliocène marin“ einzutragen!

Obzwar sich in der genannten Arbeit noch gar manch andere stratigraphische Ungenauigkeiten und Irrtümer befinden, begnüge ich mich für diesmal auf diese drei besonders schwerwiegenden stratigraphischen Irrtümer mit allem Nachdruck hingewiesen zu haben, da gerade diese zu tektonischen Kombinationen und Umdeutungen der bisherigen Ansichten zu verlocken scheinen. Daß alle in der Arbeit selbst daraus gezogenen Schlüsse falsch sind, bedarf wohl keiner weiteren Begründung.

Ing. Dr. Rudolf Krulla. Zur Geologie der Umgebung von Gutenstein.

Ich hatte im Laufe mehrerer Sommer Gelegenheit, geologische Touren in der Umgebung von Gutenstein auszuführen und möchte auf Grund dieser einige Ergänzungen zu A. Bittners Aufnahmsergebnissen[1]) bringen.

Werfener Schiefer. Innerhalb dieser Schichtgruppe ergaben sich außer Korrekturen in der Umgrenzung des Aufbruches auch einige ganz neue Vorkommnisse: eines westlich vom „Seebauer“ und mehrere südlich desselben.

Gutensteiner Kalk. Hier erfährt die Ausscheidung in der Nähe des „Scheitaler“ einige Abänderung. — Auf dem kleinen Felsengupfe östlich desselben befinden sich nahe beim Gipfel vier Stollen eines einstigen Eisenbergbaues. Am Kontakt des Gutensteiner Kalkes mit dem Werfener Schiefer findet man hier etwas Brauneisenstein, doch ist dies Vorkommen nur von ganz geringer Ausdehnung.

Reiflinger Kalk. Diesem Horizonte dürften außer den von Bittner angegebenen Vorkommen die lichten Felspartien des obersten

[1]) Vergl. A. Bittner, Die geologischen Verhältnisse von Hernstein in Niederösterreich. Wien 1882, ferner die als Manuskriptkopie erhältliche geologische Karte Z. 14, Kol. XIV (Wiener-Neustadt) der geol. R.-A.

Mariahilfberges (Residenzberg) zuzuzählen sein, sowie auch der Fels der Ruine Gutenstein.

Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk bilden hier die interessantesten Horizonte. Bittner hatte seinerzeit nur im Bachbette des Torbauernbaches einige Sandsteinstücke gefunden und daraufhin die betreffende Ausscheidung auf seiner Karte vorgenommen. Bei einer späteren Begehung fand Bittner im oberen Jagelgraben Lunzer Schichten und Opponitzer Kalk und verzeichnete deren Verlauf. (Mitteilung von Dr. F. Kossmat.) Im Jagelgraben kann man drei Stollen eines alten Kohlenbergbaues sehen, auf dessen Halden man in Form schwarzer Schiefer und gelben Sandsteines reichliche Beweise für das Vorhandensein der Lunzer Schichten hat. Auch anstehender Sandstein war noch vor einigen Jahren zu sehen, wurde aber dann überrollt. Darüber folgt typischer Opponitzer Kalk mit zahlreichen Fossilien-Anwitterungen und Mergelzwischenlagen. Von dieser Stelle führt ein schmaler Pfad in den Sattel zwischen dem kleinen Neukogel und dem nächstfolgenden südlicheren Rücken. Hier im Sattel befinden sich einige Wildtränken, schilfige Tümpel in lehmigem Boden, auf Lunzer Schichten.

Ich möchte hier erwähnen, daß Wildtränken in diesem Gebiete geradezu typisch sind für Lunzer Schichten. Ebenso sind die kleinen eingezäunten Salzlecken für das Wild fast ausnahmslos auf diesem tonigen Horizont angelegt. Unterhalb des Lunzer Niveaus treten stets gelb gefärbte kleinkörnige dolomitische Schotter auf, die dem kundigen Auge die Nähe des gesuchten Horizonts verkünden.

Interessant ist auch die Verschiedenheit der Flora des Lunzer Niveaus von der des Dolomits. Während auf letzterem in dieser Gegend meist Schwarzföhren wachsen, ist ersteres durch Laubwald ausgezeichnet. Betrachtet man beispielsweise im Herbste von der Biegelbauernhöhe aus das Massiv des großen Neukogels, so gewahrt man inmitten dunkler Nadelwälder einen bunten Streifen verfärbter Laubbäume, der sich nach rechts etwas herabsenkt, im ganzen aber fast horizontal das ganze Massiv durchzieht und die Zone des Lunzer Niveaus anzeigt. Diese scheint überhaupt einen weit besseren Waldboden zu liefern als der sonst in der Gegend herrschende Dolomit, denn man findet gerade in ihr die meisten Waldschläge. Zuletzt sei noch das Auftreten von Quellen an der oberen Grenze des Lunzer Niveaus erwähnt.

Die im folgenden angegebenen Aufschlüsse von Lunzer Sandstein und Opponitzer Kalk sind auch nach den letzten Aufnahmen Bittners nicht bekannt und ich führe sie daher genauer an. Im oberen Panzenbach befindet sich ein Waldschlag mit einer Quelle. Hier treten schwarze Mergelschiefer, gelber Lunzer Sandstein und typischer Opponitzer Kalk auf. Es dürfte sich hier um eine einfache Durchwaschung der Dolomitdecke handeln, deren Liegendes bis auf die Zone der Lunzer Schichten aufgeschlossen wird.

Auf dem Waldesrücken, der von der Matzingtaler Höhe zur Schönbodenhöhe führt, treten öfters Lunzer Sandsteine zutage. Besonders schön erscheinen sie im Sattel südlich des Kalmschwabberges (nur auf den topographischen Karten 1:25.000 verzeichnet),

wo einige aufgelassene Viehlecken den wasserundurchlässigen Lehmboden anzeigen und Sandstein in großen Mengen herumliegt. Südlich des Sattels befindet sich ein kleiner zweiteiliger Felsgipfel, dessen nördliche Spitze noch aus Opponitzer Kalk besteht, während sich die südliche bereits aus Hauptdolomit aufbaut.

Diese Vorkommnisse sind deshalb von besonderem Interesse, weil sie die Fortsetzung der von Bittner verzeichneten Fundstellen vom Kampeck und Winsakogel bilden. Dieselben liegen alle südlich einer Bruchlinie, deren Verlängerung Bittner in der Nähe der Schönbodenhöhe vermutet, wie dies aus Profil 2 seines Hernsteinwerkes ersichtlich ist, wo dieselbe mit strichpunktierter Linie eingezeichnet und mit einem Fragezeichen versehen ist.



(Anmerkung: Die Lunzer Schichten am Fuß der Edelsteine sind in der Figur undeutlich reproduziert.)

Ein weiteres bemerkenswertes Vorkommen dieser Horizonte liegt an der Talsohle von Gutenstein. Beim „Edelbauer" und beim Armenhaus (nahe dem Bahnhof) verraten zwei starke Quellen die Nähe der Lunzer Schichten, die man auch namentlich beim Edelbauer, prächtig nachweisen kann. Es muß zwischen dem kleinen Neukogel und der Talsohle eine Bruchlinie durchziehen, und diese dürfte entlang den weithin sichtbaren Felswänden der drei Edelsteine verlaufen.

Eine dritte starke Quelle befindet sich in gleicher Höhe am Fuße des Tabors nahe der Villa Schaumann und läßt die Fortsetzung des Lunzer Zuges vermuten.

Ein Vorkommen von Lunzer Schichten befindet sich auch in einem Seitental der Steinapiesting, ein weiteres, unsicheres im oberen Radersbach.

Dolomit. Seine Gliederung bereitet die größten Schwierigkeiten. Typischer Hauptdolomit, weiß, glatt anwitternd und splitterig ist südlich der Lunzer Zone des Neukogles und südlich der Matzingtaler Höhe in großer Mächtigkeit anstehend.

Einen anderen Habitus haben die Dolomite nördlich der genannten Zonen, also die Dolomite der Edelsteine, des Katzberges und des kleinen Neukogels einerseits und des Rückens zwischen Matzingtaler Höhe und Schönbodenhöhe anderseits. Sie sind nicht splitterig, wittern zuckerig-rauh an und sind beim Anschlagen hellklingend. Auf den Halden und Weglein unterhalb der Edelsteine und im Jagelgraben finden sich überdies massenhaft Gyroporellen und auch Bohrschwämme.

Für die Horizontierung der beiden letzteren Züge gibt es zwei Möglichkeiten. Erstens kann unterhalb der Lunzer Schichten ein „Wetterstein"-Dolomit hervortreten, so daß die eigentliche Bruchlinie ganz, oder stellenweise an die Grenze zwischen Haupt- und Wetterstein-Dolomit zu liegen käme.

Zweitens kann der strittige Dolomit auch dem Hauptdolomit zuzuzählen sein und dessen oberstes, petrographisch anders entwickeltes Niveau darstellen; die Überlagerung durch die Lunzer Schichten ist dann eine Folge der Schuppenstruktur.

Für die erste Annahme spricht das Vorhandensein der Gyroporellen und die unverkennbare petrographische Eigenart, für die zweite spricht das Fehlen der Aonschiefer, die bei einem vollständigen Aufschluß wie in der Gegend des Schobers auch hier in großer Mächtigkeit zutagetreten müßten, sowie auch, daß die Mächtigkeit dieses eventuellen „Wetterstein"-Dolomits für diese Gegend unwahrscheinlich groß wäre. Auf dem vorstehend beigegebenen Profile ist die zweitgenannte Auffassung zur Darstellung gebracht.

Zu beiden Seiten der Klamm, bei der eisernen Brücke (Paßbrücke) in Gutenstein und im Blättertal tritt ein eigentümlicher hellgrauer fester kalkiger Dolomit auf, welcher noch dem Muschelkalk zugehört.

Ein sandiger Brecciendolomit findet sich an den Grenzen der Aufbruchszone. Drei kleine Dolomitaufschlüsse sollen nicht unerwähnt bleiben. Einer auf dem Schmidlkogel nahe dem „Eisenhammer", ein anderer dort, wo sich der vom Bahnhof zum „Eisenhammer" führende Steig gegen das Bachbett senkt, und der dritte, ein kleiner Felsgupf in einer Wiese sowie im Bahneinschnitt südlich vom Blättertal.

In morphologischer Beziehung wäre endlich das Auftreten einer Anzahl von Erosionsschliffen und Auskolkungen, die sich etwa 10 *m* über der heutigen Piestingtalsohle nahe dem „Eisenhammer" befinden, von Interesse.

Literaturnotizen.

Monografia uprawnień górniczych węglowego zagłębia krakowskiego.

In diesem Jahr erschienen in Krakau 2 Bände der von dem Redaktionskomitee des Vereines polnischer Berg- und Hüttenmänner herausgegebenen „Monographie des Krakauer Kohlenbassins". Der erste Band dieses Werkes ist von dem Bergrate Ferdinand Jastrębski verfaßt und behandelt die Besitzverhältnisse. Er ist mit zwei großen Kartenblättern, einer Übersichtskarte ausgestattet und gibt zusammen mit den Tabellen in außerordentlich klarer und übersichtlicher Weise einen Überblick über die gewaltige Ausdehnung, welche der Bergbaubesitz und die Freischurfrechte in den letzten Jahren im Krakauer Revierbergamtsbezirk

genommen haben. Durch Eintragung der Bohrpunkte ist gleichzeitig ein Anhaltspunkt für das Ausmaß der bisherigen Schurfleistungen gegeben. Der Band stellt ein sehr praktisches und gediegenes Nachschlagewerk über die Gerechtsame des Reviers dar und hilft demnach einem schon lange empfundenen Bedürfnis in bester Weise ab.

Der zweite Band hat geologischen Inhalt und rührt von Professor Grzybowski und Dr. Wójcik her. Ihm sind zwei geologische Übersichtskarten beigegeben, deren eine i. M. 1:900.000 vom Troppauer Kulm bis ins Gebiet der podolischen Platte und bis in die Gegend von Kaschau reicht, während die andere i. M. 1:200.000 das gesamte Kohlenbecken behandelt. Dieser Band enthält eine sehr fleißige Zusammenstellung der auf das Karbon Galiziens sowohl wie auf sein verschiedenartiges Deckgebirge bezüglichen Daten, welche bisher in verschiedenen Arbeiten verstreut gesucht werden mußten. Beigegeben sind Zusammenstellungen der Bergbauprodukte und der wichtigsten Baumaterialien. Auch über die mittleren Schichtenmächtigkeiten sind Angaben vorhanden. Auf diese Weise stellt das Buch einen praktischen Behelf dar, der die Vorkenntnisse in übersichtlicher Weise bringt, die jeder nötig hat, der sich mit der Geologie des Reviers befassen will. Auch eine Schätzung des Kohlenvermögens ist vorgenommen worden. Es ist klar, daß bei dem derzeitigen Stande der Aufschlüsse solche Schätzungen mehr oder weniger in der Luft hängen. Das Wesentliche dabei sind vor allem die dem gegenwärtigen Stande der Erfahrungen angepaßten Annahmen. Es muß zugegeben werden, daß Wójcik bei dieser Aufgabe vorsichtig zuwege gegangen ist. Seine für Galizien gewonnene Zahl harmoniert mit einer Schätzung des Referenten. Nur bezüglich Mähren und Österr.-Schlesien hat der Verfasser günstigere Annahmen zugrunde gelegt, als sie die bisherigen Aufschlüsse berechtigen. Es wird leider dabei bleiben, daß diese Kronländer im Vergleich zu Galizien wesentlich ungünstiger gestellt sind.

(Dr. W. Petrascheck.)

B. Sander. Porphyrite aus den Sarntaler Alpen. Zeitschr. des Ferdinandeum, III. Folge, 53. Heft, Innsbruck 1909, mit Kärtchen.

Der Verfasser beschreibt eine Reihe bisher nicht bekannter Porphyritgänge, welche zwischen dem Naifpaß bei Meran und Aberstickl im Sarntal die südlich der Judikarienlinie, an den Iffingergranit anstoßenden, unter dem Bozener Quarzporphyr liegenden Phyllite und Gneise durchbrechen. Das Bruchsystem der „Judikarienlinie" durchschneidet auch die Porphyritgänge, welche also einerseits älter als dieses sind, anderseits aber jünger als der Kreuzberggranit, in dem ein Gang durchbricht. Ein jungpaläozoisches Alter ist demnach wahrscheinlich.

Unter den beschriebenen Vorkommnissen ist besonders eines der Altersfrage wegen interessant, nämlich das vom Grat zwischen Kesselspitze und Schartlahn, welches auf den Karten als Grödener Sandstein angegeben wird, aber zweifellos ein (stark zersetzter) Porphyrit gleicher Art wie die anderen ist. In den untersten Lagen des Grödener Sandsteines über dem Quarzporphyr wurde ein Tuff festgestellt, welcher in seinen Mineralkomponenten sehr an die Porphyrite erinnert. Am Aufbau der Sandsteine (Arkosen) selbst ist keine Spur einer Beteiligung des Iffingergranits zu entdecken. Die Gerölle eines porphyrischen Intrusivgesteines, welche in den tiefsten Teilen des Quarzporphyrs in der Naifschlucht eingebettet liegen, sind durchaus verschieden von allen den Porphyritgängen.

Die beschriebenen Gänge gehören zur Gruppe der Granitporphyrite (Quarz-Glimmer-Porphyrite) und sind dadurch deutlich geschieden von den Dioritporphyriten und Diabasporphyriten, welche im Iffingergranit aufbrechen. Sie entsprechen den von Grubenmann als Quarzglimmerdiorite beschriebenen Gängen der Kreuzbergmasse und „erinnern oft ebenso an den Granit wie die Tonalitporphyrite von der Töll an den (meist geschieferten) Tonalit des Brixener Intrusionsgebietes".

(W. Hammer.)

Einsendungen für die Bibliothek.

Zusammengestellt von Dr. A. Matosch.

Einzelwerke und Separat-Abdrücke.

Eingelaufen vom 1. Oktober bis Ende Dezember 1909.

Abel, O. Was verstehen wir unter monophyletischer und polyphyletischer Abstammung? Bericht der Sektion für Paläozoologie. Erster Diskussionsabend über einige phylogenetische Probleme am 18. November 1908. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. Zoolog.-botanischen Gesellschaft in Wien, Jahrg. 1909.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1909. 8°. 14 S. (243—256). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16037. 8°.)*

Abel, O. Das Zeitalter der Reptilienherrschaft. Vortrag. (Separat. aus: Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien. Jahrg. XLIX.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1909. 8°. 31 S. mit 9 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16038. 8°.)*

Abel, O. Konvergenz und Deszendenz. Vortrag. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Jahrg. 1909.) Wien, typ. A. Holzhausen, 1909. 10 S. (221—230). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16039. 8°.)*

Ampferer, O. [Das Gebiet der Simmshütte.] Über den geologischen Bau der Berge des Sulzeltales. (In: Akademischer Alpenklub Innsbruck. Jahresbericht XVI. 1908—1909.) Innsbruck, typ. A. Edlinger, 1909. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. *(16040. 8°.)*

Ampferer, O. & Th. Ohnesorge. Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Heft 2.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 44 S. (289—332) mit 28 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16041. 8°.)*

Angerer, L. P. Anselm Pfeiffer. (Separat. aus: Programm des k. k. Obergymnasiums der Benediktiner zu Kremsmüntter. 1903.) Linz, typ. J. Feichtingers Erben, 1903. 8°. 22 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16042. 8°.)*

Arrhenius, S. Das Werden der Welten. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Bamberger. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft, 1908. 8°. VI—208 S. mit 60 Textfig. Kauf. *(16025. 8°.)*

Arthaber, G. v. Über neue Funde in der Untertrias von Albanien. Vorläufige Mitteilung. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 8 S. (227—234). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16043. 8°.)*

Beattie, J. C. Report of a magnetic survey of South Africa. Published for the Royal Society. London [Cambridge, typ. J. Clay], 1909. 4°. X—235 S. mit 23 Karten im Text und 9 Karten am Schluß des Bandes. Gesch. der Royal Society. *(2904. 4°.)*

Beck, R. Lehre von den Erzlagerstätten. Dritte, stark umgearbeitete Auflage, Berlin, Gebrüder Bornträger, 1909. 8°. 2 Bde. (XI—540 S. und X—542 S. mit 318 Textfig. und 1 Gangkarte.) Kauf. *(16026. 8°.)*

Böhm, A. v. Abplattung und Gebirgsbildung. Leipzig u. Wien, F. Deuticke, 1910. 8°. 83 S. mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16044. 8°.)*

Brögger, W. C. Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. I—III. (Separat. aus: Videnskabsselskabets Skrifter; mathem.-naturv. Klasse. 1894, 1895, 1897.) Kristiania, J. Dybwad, 1894—1898. 8°. 3 Teile. Kauf.

Enthält:

I. Die Gesteine der Grorudit-Tinquait-Serie. (Vid. Skftr. 1894. Nr. 4.) Ibid. 1894. VII—206 S. mit 17 Textfig. und 4 Taf.

II. Die Eruptionsfolge der triadischen Eruptivgesteine bei Predazzo in Südtirol. (Vid. Skftr. 1895. Nr. 7.) Ibid. 1895. VI—183 S. mit 19 Textfig.

III. Das Ganggefolge des Laurdalits. (Vid. Skftr. 1897. Nr. 6.) Ibid. 1898. X—377 S. mit 5 Textfig., 4 Taf. und 1 Karte. *(16027. 8°.)*

Buschmann, J. O. Freih. v. Das Salz. — Dessen Vorkommen und Verwertung in sämtlichen Staaten der Erde. Herausgegeben mit Unterstützung der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien aus der Treitl-Stiftung. Leipzig, W. Engelmann, 1906—1909. 8°. 2 Bde. Kauf.

Enthält:

Bd. I. Europa. Ibid. 1909. XIV—768 S.

Bd. II. Asien, Afrika, Amerika und Australien mit Ozeanien. Ibid. 1906. XVI—506 S. *(16028. 8°.)*

Canaval, R. Zur Kenntnis der Goldzecher Gänge. (Separat. aus: „Carinthia II." 1906. Nr. 5—6.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1906. 8°. 42 S. Gesch. d. H. G. Geyer. *(16045. 8°.)*

Canaval, R. Das Erzvorkommen im Knappenwalde bei Döllach im Mölltale. (Separat. aus; „Carinthia II." 1908. Nr. 1—2.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1908. 8°. 12 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16046. 8°.)*

Canaval, R. Natur und Entstehung der Erzlagerstätten am Schneeberg in Tirol. (Separat. aus: Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XVI. 1908.) Berlin, J. Springer, 1908. 8°. 5 S. (479—483). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16047. 8°.)*

Canaval, R. Über das Vorkommen von Manganerzen bei Wandelitzen nächst Völkermarkt in Kärnten. (Separat. aus: Jahrbuch des Naturhist. Landesmuseums von Kärnten. XXVIII.) Klagenfurt, typ. F. v. Kleinmayr, 1909. 8°. 12 S. (357—368). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16048. 8°.)*

Chamberlin, Th. D. & R. D. Salisbury. Geology. Second edition revised. New York, H. Holt & Co., 1907—1909. 8°. 3 Vols. Kauf.

Enthält:

Vol. I. Geologic processes and their results. Ibid. 1909. XIX—684 S. mit 471 Textfig., 3 Tab. und 24 Taf.

Vol. II. Earth history. Genesis—Paleozoic. Ibid. 1907. XXVI—692 S. mit 306 Textfig. und 1 geolog. Karte.

Vol. III. Earth history. Mesozoic, Cenozoic. Ibid. 1907. XI—624 S. mit 576 Textfig. *(16029. 8°.)*

Cole, G. A. J. Probable cretaceous and cainozoic outliers of the coast of Co. Kerry. (Separat. aus: British Association for the advancement of sciences. Section C. Dublin. 1908.) London, typ. Spottiswood & Co., 1908. 8°. 1 S. Gesch. d. Autors. *(16049. 8°.)*

Cole, G. A. J. The red zone in the basaltic series of the county of Antrim. (Separat. aus: Geological Magazine. Dec. V. Vol. V. Nr. 530.) London, typ. St. Austin & Sons, 1908. 8°. 4 S. (341—344). Gesch d. Autors. *(16050. 8°.)*

Cole, G. A. J. A late glacial clay at Templeoque. Co. Dublin. (Separat. aus: Jrish Naturalist; november 1909.) Dublin, typ. A. Thom & Co., 1909. 8°. 4 S. (231—234). Gesch. d. Autors. *(16051. 8°.)*

Coste, E. Petroleum and coals compared in their nature, mode of occurence and origin. (Separat. aus: Journal of the Canadian Mining Institute. Part of Vol. XII.) Montreal, 1909. 8°. 29 S. Gesch. d. Autors. *(16052. 8°.)*

Dana, J. D. The system of mineralogy. Descriptive mineralogy; 6. edition, entirely rewritten and much enlarged by E. S. Dana. With Appendix I to the 6. edition, completing the work to 1899; by E. S. Dana. New York, J. Wiley & Sons, 1909. 8°. LXIII—1134 S. mit 1400 Textfig. u. Appendix (X—75 S. mit 90 Textfig.). Antiquar. Kauf. *(16030. 8°.)*

Dana, E. S. The system of mineralogy of J. D. Dana. Descriptive Mineralogy; 6. edition, entirely rewritten and much enlarged. With Appendix I to the 6. edition, completing the work to 1899. New York, 1909. 8°. Vide: Dana, J. D. *(16030. 8°.)*

Diener, C. Zur Frage der Rassenpersistenz bei Ammoniten. Eine Erwiderung. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Nr. 14.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 11 S. (417—427). Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16053. 8°.)*

Expedition, National Antarctic 1901—1904 [„Discovery"-Expedition]. Magnetic Observations. London, Royal Society, 1909. 4°. VII—274 S. mit 1 Kartenskizze (als Titelbild), 13 Textfig. u. 23 Taf. Gesch. d. Royal Society. (*2854. 4°.*)

Fuchs, Th. Über einige neuere Arten zur Aufklärung der Natur der Alectoruriden. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. III. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 16 S. (335—350) mit 12 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16054. 8°.*)

Gemmellaro, M. Nuove osservazioni paleontologiche sul Titonico inferiore della provincia di Palermo. I. Gasteropodi. (Separat. aus: Giornale di scienze naturali ed economiche di Palermo. Vol. XXVII. 1908.) Palermo, Officina Scuola tipografica, 1909. 4°. 22 S. (241—262) mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2906. 4°.*)

Gürich, G. Leitfossilien. 2. Lieferung. Devon. Berlin, Gebr. Bornträger, 1909. 8°. 104 S. (97—200) mit 24 Taf. (29—52). Kauf. (*15812. 8°.*)

Haas, O. Bericht über neue Aufsammlungen in den Zlambachmergeln der Fischerwiese bei Alt-Aussee. (Separat. aus: Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXII.) Wien und Leipzig, W. Braumüller, 1909. 4°. 25 S. (143—167) mit 2 Taf. (V—VI). Gesch d. Herrn G. Geyer. (*2907. 4°.*)

Halaváts, G. v. Der geologische Bau der Umgebung von Kisenyed—Szelistye—Kereszténysziget. Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1907. (Separat. aus: Jahresbericht der kgl. Ungar. Geologischen Reichsanstalt für 1907.) Budapest, typ. Franklin-Verein, 1909. 8°. 6 S. (99—104). Gesch. d. Autors. (*16055. 8°.*)

Hambloch, A. Die Monographie des Trasses. Andernach, typ. C. Weigt, 1908. 8°. 13 S. Antiquar. Kauf. (*16056. 8°.*)

Hambloch, A. Was lehrt uns die Literatur über Trass? Eine bibliographische Studie. Leipzig, O. Weber, 1908. 8°. 31 S. Antiquar. Kauf. (*16057. 8°.*)

Hambloch, A. Der Trass; seine Entstehung, Gewinnung und Bedeutung im Dienste der Technik. Vortrag, gehalten im Mittelrheinischen Bezirksverein des Vereines deutscher Ingenieure in Koblenz am 2. Februar 1909. Berlin, J. Springer, 1909. 8°. 40 S. mit 12 Textfig. Antiquar. Kauf. (*16031. 8°.*)

Heritsch, F. Über einige Einschlüsse und vulkanische Bomben von Kapfenstein in Oststeiermark. (Separat. aus: Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1908. Nr. 10.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1908. 8°. 9 S. (297—305) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16058. 8°.*)

Heritsch, F. Zur Genesis des Spateisensteinlagers des Erzberges bei Eisenerz in Obersteiermark. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. I. 1908.) Wien, F. Deuticke, 1908. 8°. 6 S. (396—401). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16059. 8°.*)

Heritsch, F. Jungtertiäre *Trionyx*-Reste aus Mittelsteiermark. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 50 S. (333—382) mit 2 Textfig. u. 3 Taf. (IX—XI). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16060. 8°.*)

Hinterlechner, K. & C. v. John. Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen. I. Geologisch-petrographischer Teil; von K. Hinterlechner. II. Chemischer Teil; von C. v. John. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 1.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 118 S. (127—244) mit 3 Taf. (III—V). Gesch. d. Autors. (*16061. 8°.*)

Höfer, H. Die Geologie, Gewinnung und der Transport des Erdöls. Unter Mitwirkung von M. Albrecht, E. Albrecht, J. Holobek und J. Muck bearbeitet. [II. Band des Werkes: Das Erdöl . . . herausgegeben von C. Engler & H. Höfer.] Leipzig, S. Hirzel, 1909. 8°. XX—967 S. mit 307 Textfig. u. 26 Taf. Kauf. (*16032. 8°.*)

Hörnes, R. Die Bildung des Bosporus und der Dardanellen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Bd. CXVIII. Abtlg. I. Juni 1909.) Wien, A. Hölder, 1909. 8°. 66 S. (693—758) mit 3 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16062. 8°.*)

Hörnes, R. Im Interesse der Wissenschaft. (Separat. aus: Grazer Tagespost vom 27. August 1909.) Graz, typ. Leykam, 1909. 8°. 6 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16063. 8°.*)

Hofmann, A. Geschiebe in Kohlenflötzen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1909.) Prag, F. Rivnáč, 1909. 8°. 6 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16064. 8°.)*

Hofmann, A. Über „Kreis- oder Augenkohle" in Braun- und Schwarzkohlenflötzen. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1909.) Prag, F. Rivnáč, 1909. 8°. 11 S. mit 2 Textfig. u. 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16065. 8°.)*

Hofmann, A. & F. Slavík. Über Telluride in einem Aplitgange bei Zduchovic. (Separat. aus: Sitzungsberichte der kgl. Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1909.) Prag, F. Rivnáč, 1909. 8°. 11 S. mit 2 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16066. 8°.)*

Hofmann, A. & F. Slavík. Über die Manganmineralien von der Veitsch in Steiermark. (Separat. aus: Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. 1909.) Prag, 1909. 8°. 10 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16067. 8°.)*

Holzapfel, E. Über die neueren Beobachtungen in den metamorphischen Gebieten der Ardennen. (Separat. aus: Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie ... Jahrg. 1909. Bd. I.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 21 S. (108—128) mit 2 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(16068. 8°.)*

Jahn, J. J. Prokračuje-li karbon ostravsko-karvínský pod Karpaty. (Separat. aus: Zpráv Kommisse pro přírodovědecké prozkoumání Moravy.) [Setzt das Ostrau-Karwiner Karbon unter die Karpathen fort?] Brünn, typ. A. Odehnal, 1909. 8°. 30 S. mit 2 Profilen u. 2 Karten. Gesch. d. Autors. *(16069. 8°.)*

Jahn, J. J. O stratigrafii a tektonice ostravsko-karvínského karbonu. (Separat. aus: Zpráv Kommisse pro přírodovědecké prozkoumání Moravy). [Über die Stratigraphie und Tektonik des Ostrau-Karwiner Karbons.] Brünn, typ. A. Odehnal, 1909. 8°. 11 S. mit 5 Profilen. Gesch. d. Autors. *(16070. 8°.)*

John, C. v. Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen. II. Chemischer Teil. Wien 1909. 8°. Vide: Hinterlechner, K. & C. v. John. *(16061. 8°.)*

Kolbeck, F. C. F. Plattners Probierkunst mit dem Lötrohre; bearbeitet. 7. Auflage. Leipzig, 1907. 8°. Vide: Plattner, C. F. *(11987. 8°. Lab.)*

Koninck, L. L. De. Lehrbuch der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse. Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung von De Koninck bearbeitet von C. Meineke. [II. Band, nach dem Tode des Bearbeiters der deutschen Ausgabe herausgegeben von A. Westphal.] Berlin. R. Mückenberger, 1904. 8°. 2 Bde. (XXX—623 S. mit 172 Textfig., 1 Tabelle u. 1 Tafel und XVI—735 S. mit 89 Textfig.) Antiquar. Kauf. *(11984. 8°. Lab.)*

Kopecký, J. Abhandlung über die agronomisch-pedologische Durchforschung eines Teiles des Bezirkes Welwarn. (Publikationen des Zentralkollegiums des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen. Heft 4.) Prag, typ. Deutsche Agrarische Druckerei, 1909. 8°. 110 S. mit 6 Tafelbeilagen und 1 Karte. Gesch. des Landeskulturrates für Böhmen. *(16071. 8°.)*

Lambe, L. M. The Vertebrata of the Oligocene of the Cypress hills, Saskatchewan. (Separat. aus: Geological Survey of Canada. Contributions to Canadian Palaeontology. Vol. III. Part 4.) Ottawa, Governement Printing Bureau, 1908. 4°. 65 S. mit 13 Textfig. u. 8 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. *(2908. 4°.)*

Larsen, E. S. The relation between the refractive index and the density of some crystallized silicates and their glasses. (Separat. aus: American Journal of science. Vol. XXVIII. Sept. 1909.) Washington, 1909. 8°. 12 S. (263—274) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16072. 8°.)*

Laube, G. C. Neue *Andrias*-Reste aus den Tonen von Preschen bei Bilin. (Separat. aus: „Lotos". Bd. LVII. Heft 6.) Prag, typ. C. Bellmann, 1909. 8°. 6 S. Gesch. d. Autors. *(16073. 8°.)*

Laube, G. C. Ein neuer Vogelrest aus den Tonen von Preschen bei Bilin. (Separat. aus: „Lotos." Bd. LVII. Heft 6.) Prag, typ. C. Bellmann, 1909. 8°. 3 S. mit 1 Taf. Gesch. d. Autors. *(16074. 8°.)*

Leitmeier, H. Die Absätze der Mineralwässer von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark. (Separat. aus: Zeitschrift für Kristallographie. Bd. XLVII. Heft 2.) Leipzig, W. Engelmann, 1909. 8°. 20 S. (104—123) mit 3 Textfig. Gesch. d. Autors. *(16075. 8°.)*

Martonne, E. de. Traité de géographie physique. Climat — hydrographie — relief du sol — biogéographie. Paris, A. Colin, 1909. 8°. VIII—910 S. mit 396 Textfig., 48 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. Verlegers. (*16033. 8°.*)

Meineke, C. Lehrbuch der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse von L. L. De Koninck. Deutsche Ausgabe, unter Mitwirkung von De Koninck bearbeitet. Berlin, 1909. 8°. Vide: Koninck, L. L. De. (*11984. 8°.* Lab.)

Michael, H. Über die Temperaturmessungen im Tiefbohrloch Czuchow in Oberschlesien. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft, Bd. LXI. 1909. Monatsberichte Nr. 11.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1909. 8°. 5 S. (410—414). Gesch. d. Autors. (*16076. 8°.*)

[Naumann, C. F. & F. Zirkel.] Elemente der Mineralogie, begründet von C. F. Naumann (1873 †); 15. neubearbeitete und ergänzte Auflage von F. Zirkel. Leipzig, W. Engelmann, 1907. 8°. XI—821 S. mit 1113 Textfig. Antiquar. Kauf. (*11985. 8°.* Lab.)

Obst, E. Die Oberflächengestaltung der schlesisch - böhmischen Kreideablagerungen. Ein Beispiel für die Einwirkung der Diluvialperiode auf das Relief der deutschen Mittelgebirge. (Separat. aus: Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg. Bd. XXIV.) Hamburg, L. Friederichsen & Co., 1909. 8°. 107 S. mit 6 Textfig., 11 Taf. u. 1 Karte. Gesch. d. Autors. (*16077. 8°.*)

Ohnesorge, Th. Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. Wien, 1909. 8°. Vide: Ampferer, O. & Th. Ohnesorge. (*16041. 8°.*)

Osann, A. Versuch einer chemischen Klassifikation der Eruptivgesteine. I—IV und Schluß. (Separat. aus: Tschermaks Mineralogische und petrographische Mitteilungen. Bd. XIX—XXII.) Wien, A. Hölder, 1900—1903. 8°. 5 Teile in 1 Vol. zusammengebunden. Kauf.

Enthält:

Teil I. Die Tiefengesteine. (Tscherm. Mittlgn. Bd. XIX. S. 351—470 u. Taf. IV—VIII.) Ibid. 1900.

II. Die Ergußgesteine. (Tscherm. Mittlgn. Bd. XX. S. 399—558 u. Taf. VIII—XIV.) Ibid. 1901.

III. Die Ganggesteine. (Tscherm. Mittlgn. Bd. XXI. S. 365—448 u. Taf. IV—VII.) Ibid. 1902.

IV. Über den Wert F. (Tscherm. Mittlgn. Bd. XXII. S. 322—356 mit 2 Textfig.) Ibid. 1903.

[V.] Schluß. Über die Definition von Diorit und Gabbro. (Tscherm. Mittlgn. Bd. XXII. S. 403—436.) Ibid. 1903. (*11986. 8°.* Lab.)

Outes, F. F. Les scories volcaniques et les tufs éruptifs de la série pampéenne de la Republique Argentine. (Separat. aus: Revista del Museo de La Plata. Tom. XVI.) Buenos Aires, typ. Coni Frères, 1909. 8°. 5 S. (34—36). Gesch. d. Museo. (*16078. 8°.*)

Petrascheck, W. Über permische Kupfererze Nordostböhmens. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 13.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 11 S. (283—293) mit 4 Textfig. Gesch. d. Autors. (*16079. 8°.*)

Pfaff, F. Einige geologische Bedenken gegen die Annahme noch jetzt tätiger Mondvulkane. (Separat. aus: Poggendorfs Annalen. CI. 1857.) Leipzig, 1857. 8°. 5 S. (487—491). Antiquar. Kauf. (*16080. 8°.*)

[Pfeiffer, A.] P. Anselm Pfeiffer. Von L. Angerer. Linz, 1903. 8°. Vide: Angerer, L. (*16042. 8°.*)

Plattner, C. F. Probierkunst mit dem Lötrohre. Eine vollständige Anleitung zu qualitativen und quantitativen Lötrohr-Untersuchungen; bearbeitet von F. Kolbeck. 7. Auflage. Leipzig, J. A. Barth, 1907. 8°. XVI—515 S. mit 72 Textfig. Kauf. (*11987. 8°.* Lab.)

Portis, A. Sei framenti di critica geologica pratica o teoretica editi ed inediti occasionati dal terremoto calabro-siculo del 28 dicembre 1908. Roma, typ. E. Cuggiani, 1909. 8°. 79 S. Gesch. d. Autors. (*16081. 8°.*)

Potonié, H. Abbildungen und Beschreibungen fossiler Pflanzenreste der paläozoischen und mesozoischen Formationen. Hrsg. v. d. kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt. Lfg. VI. Berlin, typ. A. W. Schade, 1909. 8°. Gesch. d. kgl. Preuß. Geolog. Landesanstalt. (*14217. 8°.*)

[Rosenbusch, H.] Festschrift, Harry Rosenbusch gewidmet von seinen Schülern zum siebzigsten Geburtstag 24. Juni 1906. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1906. 8°. VIII—412 S. mit 1

Porträt, 1 geolog. Karte, 11 Taf. und 35 Textfig. Antiquar. Kauf. (*11989. 8°.* Lab.)

Rosenbusch, H. Elemente der Gesteinslehre. Dritte, neubearbeitete Auflage. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1910. 8°. VIII—692 S. mit 107 Textfig. u. 2 Taf. Kauf. (*11988. 8°.* Lab.)

Rozen, Z. Die alten Laven im Gebiete von Krakau. Ein petrographisch-chemisches Studium. (Separat. aus: Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie; Classe des sciences mathématiques et naturelles, novembre 1909.) Cracovie, typ. Université, 1909. 8°. 61 S. (801—859) mit 6 Textfig. u. 6 Taf. (XL—XLV). Gesch. d. Autors. (*16082. 8°.*)

Salisbury, R. D. Geology. Second edition revised. New York, 1907—1909 8°. 3 Vols. Vide: Chamberlin, Th. D. & R. D. Salisbury. (*16029. 8°.*)

Schubert, R. Geologija Dalmacije. Zara, Matica Dalmatinska, 1909. 8°. 183 S. mit 122 Textfig., 2 Taf. Profile und 2 Karten. Gesch. (*16096. 8°.*)

Seebach, K. v. Vorläufige Mitteilung über die typischen Verschiedenheiten im Bau der Vulkane und über deren Ursache. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Jahrg. 1866.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1866. 8°. 4 S. (643—647). Antiquar. Kauf. (*16034. 8°.*)

Seebach, K. v. Über den Vulkan von Santorin und die Eruption von 1866. (Separat. aus: Abhandlungen der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. XIII.) Göttingen, Dieterich, 1867. 4°. 82 S. mit 1 Karte u. 4 Taf. Antiquar. Kauf. (*2909. 4°.*)

Simionescu, J. & V. Theodorescu. Note préliminaire sur une faune pontique de Moldavie. (Separat. aus: Annales scientifiques de l'Université de Jassy.) Jassy, typ. J. S. Jonescu, 1909. 8°. 5 S. Gesch. d. Autors. (*16083. 8°.*)

Slavík, F. Über Telluride in einem Aplitgange bei Zduchovic. Prag, 1909. 8°. Vide: Hofmann, A. & F. Slavík. (*16066. 8°.*)

Slavík, F. Über die Manganmineralien von der Veitsch in Steiermark. Prag, 1909. 8°. Vide: Hofmann, A. & F. Slavík. (*16067. 8°.*)

Steinmann, G. Über älteren Löß im Niederrheingebiet. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Bd. LIX. 1907.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1907. 8°. 2 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16084 8°.*)

Steinmann, G. Über die Zinnerzlagerstätten Boliviens. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Bd. LIX. 1907.) Berlin, typ. J. F. Starcke, 1907. 8°. 3 S. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16085. 8°.*)

Suess, F. E. Beispiele plastischer und kristalloblastischer Gesteinsumformung. (Separat. aus: Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. III. 1909.) Wien, F. Deuticke, 1909. 8°. 28 S. (250—277) mit 3 Taf. (V—VII). Gesch. d. Autors. (*16086. 8°.*)

Termier, P. Sur les granites, les gneis et porphyres écrasés de l'île d'Elbe. — Sur les nappes de l'île d'Elbe. — Sur les relations tectoniques de l'île d'Elbe avec la Corse et sur la situation de celle-ci dans la chaine alpine. — (Separat. aus: Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences; 4, 21 juin et 5 juillet 1909.) Paris, typ. Gauthier-Villars, 1909. 4°. 13 S. (1—5, 1—4, 1—4). Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*2910. 4°.*)

Theodorescu, V. Note préliminaire sur une faune pontique de Moldavie. Jassy, 1909. 8°. Vide: Simionescu, J. & V. Thedorescu. (*16083. 8°.*)

Tietze, E. Eine Bemerkung zu Steinmanns Grundlagen der Abstammungslehre. (Separat. aus: Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Nr. 15.) Wien, typ. Brüder Hollinek, 1909. 8°. 7 S. (331—337). Gesch. d. Autors. (*16087. 8°.*)

Tilmann, N. Tektonische Studien im Triasgebirge des Val Trompia. Dissertation. Bonn, C. Georgi, 1907. 8°. 59 S. mit 3 Taf. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16088. 8°.*)

Tilmann, N. Beitrag zur Stratigraphie und Tektonik der Trias des Monte Guglielmo. (Separat. aus: Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Monatsberichte. Nr. 4.) Stuttgart, E. Schweizerbart, 1909. 8°. 20 S. (198—216) mit 10 Textfig. Gesch. d. Herrn G. Geyer. (*16089. 8°.*)

Treptow, E. Grundzüge der Bergbaukunde einschließlich Aufbereitung und Brikettieren. Vierte, vermehrte und vollständig umgearbeitete Auflage. Wien u. Leipzig, Spielhagen & Schurich, 1907. 8°. X—598 S. mit 814 Textfig. Kauf. (*16035. 8°.*)

Waagen, L. Unsere Erde. Der Werdegang des Erdballs und seiner Lebewelt, seine Beschaffenheit und seine Hüllen. [Aus: Himmel und Erde. Unser Wissen von der Sternenwelt und dem Erdball; herausgegeben von J. Plassmann und J. Pohle, P. Kreichgauer und L. Waagen. Bd. II.] München, Allgemeine Verlagsgesellschaft, 1909. 8°. VIII—695 S. mit 715 Textfig. u. 56 Taf. Gesch. d. Verlegers. (*16036. 8°.*)

White, J. C. [Commissao de estudos das minas de carvao de pedora do Brazil.] Final Report; preserved to H. Ex. Dr. L. S. Müller, minister of industry, highways and public works. Rio de Janeiro, Imprenta Nacional, 1908. 4°. XXVIII—617 S. mit 35 Taf. u. 2 Karten. Gesch. d. Brasil. Ministerium. (*2905. 4°.*)

White, W. P. Specific heats of Silicates and Platinum. (Separat. aus: American Journal of science. Vol. XXVIII. October 1909.) Washington, 1909. 8°. 13 S. (334—346) mit 4 Textfig. Gesch. (*16090. 8°.*)

White, W. P. Melting point determination. Melting points methods at high temperatures. (Separat. aus: American Journal of science. Vol. XXVIII. November 1909.) Washington, 1909. 8°. 37 S. (453—489) mit 5 Textfig. Gesch. (*16091. 8°.*)

Wiśniowski, T. Z szkolnych wycieczek geologicznych w r. 1909 kilka uwag i spostrzeżeń. (Separat. aus: Kosmos. Rok XXXIV. 1909. Zesz. 7—9.) [Einige Notizen und Beoachtungen aus den Schulexkursionen im Jahre 1909] Lwów, typ. Związkow, 1909. 8°. 8 S. (662—669). Polnischer Text mit deutschem Resumé. Gesch. d. Autors. (*16092. 8°.*)

Wiśniowski, T. Wiadomość o występowaniu soli potasowych w Morszynie. (Separat. aus: Kosmos. Rok XXXIV. 1909. Zesz. 7—9.) [Über das Vorkommen der Kalisalze in Morszyn.] Lwów, typ. Związkow, 1909. 8°. 8 S. (670—677) mit 2 Textfig. Polnischer Text mit deutschem Resumé. Gesch. d. Autors. (*16093. 8°.*)

Wiśniowski, T. O gornej kredzie fliszu Karpackiego, w odpowiedzi p. prof. R. Zuberowi. (Separat. aus: Kosmos. Rok XXXIV. 1909. Zesz. 10—12.) [Über die Oberkreide des karpathischen Flysch. Mit einigen Bemerkungen zur Entgegnung an Prof. R. Zuber.] Lwów, typ. Związkow, 1909. 8°. 18 S. (1188—1205). Polnischer Text mit deutschem Resumé. Gesch. d. Autors. (*16094. 8°.*)

Zdarsky, A. Die miocäne Säugetierfauna von Leoben. (Separat. aus: Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. LIX. 1909. Hft. 2.) Wien, R. Lechner, 1909. 8°. 44 S. (245—288) mit 1 Textfig. u. 3 Taf. (V—VIII). Gesch. d. Autors. (*16095. 8°.*)

Zirkel, F. Elemente der Mineralogie, begründet von C. F. Naumann; 15, neubearbeitete und ergänzte Auflage. Leipzig, 1907. 8°. Vide: Naumann, C. F. & F. Zirkel. (*11985. 8°. Lab.*)

Periodische Schriften.

Eingelangt im Laufe des Jahres 1909.

Aarau. Aargauische naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Heft XI. 1909. (*181. 8°.*)

Abbeville. Société d'émulation. Bulletin. Année 1908, Nr. 3—4; Année 1909, Nr. 1—2. (*182. 8°.*)

Abbeville. Société d'emulation. Mémoires (Oktav-Format). Tom. XXII. (Sér. IV. Tom. VI.) Part 1. 1908. (*182 a. 8°.*)

Adelaide. Royal Society of South Australia. Transactions and Proceedings and Report. Vol. XXXII. 1908. (*183. 8°.*)

Albany. New York State Museum. Annual Report. (Oktav-Format). LX. 1906. Vol. 1—3; LXI. 1907. Vol. 1—2 u. Bulletin Nr. 121—128; 130—131. (*184. 8°.*)

Albany. New York State Museum. Annual Report. (Quart-Format). LX. 1906. Vol. 5; LXI. 1907. Vol. 3. (*252. 4°.*)

Albany. University of the State of New York. State Library. Annual Report. XC. 1907. Vol. 1—3. (*Bibl. 25. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Jaarboek; voor 1908. (*195. 8°.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkun-

dige afdeeling). Verhandelingen: 1. Sectie. Deel X. Nr. 1. 1909. (*187. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verhandelingen: 2. Sectie. Deel XIV. Nr. 2—4. 1908; Deel XV. Nr. 1. 1909. (*188. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (wis—en natuurkundige afdeeling). Verslag van de gewone vergaderingen. Deel XVII. Ged. 1—2. 1908—1909. (*189. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen (afdeelingLetterkunde). Verhandelingen. N. R. Deel X. Nr. 2. 1909. (a. N. *776. 8⁰.*)

Amsterdam. Koninkl. Akademie van wetenschappen. Verslagen en mededeelingen. Afdeeling Letterkunde. 4. Reeks. Deel IX. 1909. (a. N. *334. 8⁰.*)

Angers. Société d'études scientifiques. Bulletin. N. S. Année XXXVII. 1907. (*196. 8⁰.*)

Ann Arbor [Lansing]. Michigan Academy of science. Report. [Annual Report.] X. 1908. (*778. 8⁰.*)

Auxerre. Société des sciences historiques et naturelles de L'Yonne. Bulletin. Vol. LX. Année 1906. (Ser. IV. Vol. X.) Sem. 2; Vol. LXI. Année 1907. (Sér. IV. Vol. XI.) Sem. 1. 1908. (*201. 8⁰.*)

Baltimore. American chemical Journal. Vol. XL—XLII. 1908—1909. (*151. 8⁰.* Lab.)

Basel. Naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. Bd. XX. Hft. 1—2. 1909. (*204. 8⁰.*)

Basel und Genf (Zürich). Schweizerische paläontologische Gesellschaft. Abhandlungen. (Mémoires de la Société paléontologique suisse.) Vol. XXXV. 1908. (*1. 4⁰.*)

Batavia [Amsterdam]. Jaarboek van het mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. Jaarg. XXXVII. 1908. (*581. 8⁰.*)

Batavia [Amsterdam]. Koninkl. natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch-Indië. Natuurkundig Tijdschrift. Deel LXVIII. 1909. (*205. 8⁰.*)

Bergen. Museum. Aarbog. For 1908. Heft 3; For 1909. Heft 1—2; Aarsberetning for 1908. (*697. 8⁰.*)

Berkeley. University of California. Department of geology. Bulletin. Vol. III. Nr. 1—22; Vol. IV. Nr. 1—19; Vol. V. Nr. 17—22. (*148. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1909. Nr. 1—39. (*211. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Abhandlungen. Neue Folge. Heft 4; 53—55. 1906—1908. (*7. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Atlas zu den Abhandlungen. N. F. Heft 4. 1907. (*7. 4⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen und den Thüringischen Staaten. Lfg. 64. Grad 70. Nr. 15, 16, 21, 22, 27, 28; Lfg. 78. Grad 65. Nr. 59, 60. Grad 66. Nr. 55, 56; Lfg. 81. Grad 45. Nr. 12, 16, 17, 18, 24, 30; Lfg. 92. Grad 55. Nr. 37, 38, 43, 44; Lfg. 95. Grad 46. Nr. 13, 14, 15, 19, 20, 21; Lfg. 100. Grad 55. Nr. 12, 18. Grad 56. Nr. 7, 8, 13; Lfg. 120. Grad 32. Nr. 30, 36, 41, 42; Lfg. 134. Grad 29. Nr. 22, 23, 24, 28, 29, 30; Lfg. 136. Grad 42. Nr. 36, 42. Grad 43. Nr. 31, 37; Lfg. 138. Grad 43. Nr. 54, 60. Grad 57. Nr. 6, 12. Grad 58. Nr. 1, 7; Lfg. 139. Grad 30. Nr. 11, 12, 17, 18; Lfg. 142. Grad 66. Nr. 1, 2, 3, 8, 9, 10; Lfg. 46. Grad 56. Nr. 59. Grad 57. Nr. 46, 47. 53; Lfg. 147. Grad 54. Nr. 17, 23, 29; Lfg. 148. Grad 59. Nr. 22. 23, 28, 29. (*6. 8⁰.*)

Berlin. Königl. preußische geologische Landesanstalt. Jahrbuch. Bd. XXVI. Für das Jahr 1905. Heft 4; Bd. XXIX für das Jahr 1908. Teil I. Hft. 1—2; Teil II. Hft. 1—2 und Tätigkeitsbericht f. d. Jahr 1908 und Arbeitsplan f. d. Jahr 1909. (*8. 8⁰.*)

Berlin. Deutsche geologische Gesellschaft. Zeitschrift. Bd. LX. Hft. 4. 1908; Bd. LXI. Abhandlungen. Hft. 1—3. Monatsberichte Nr. 1—6. 1909. (*5. 8⁰.*)

Berlin [Jena]. Geologische und paläontologische Abhandlungen; hrsg. v. E. Koken. Bd. XII. (N. F. VIII.) Hft. 5. 1908. (*9. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für praktische Geologie; hrsg. v. M. Krahmann. Jahrg. XVII. 1909. (*9. 8⁰.*)

Berlin. Institut für Meereskunde und Geographisches Institut an der Universität. Veröffentlichungen; hrsg. v. A. Penck. Heft 13—14. 1909. (*768. 8⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für Gletscherkunde; hrsg. v. E. Brückner. Bd. III. Hft. 2—5. 1908; Bd. IV. Hft. 1—2. 1909. (*776. 8⁰.*)

Berlin. Naturwissenschaftliche Wochenschrift; redig. v. H. Potonié. Bd. XXIV. (N. F. VIII.) 1909. (*248. 4⁰.*)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Berichte. Jahrg. XLII. 1909. (*152. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Deutsche chemische Gesellschaft. Chemisches Zentralblatt. Jahrg. LXXX. (Folge V. Jahrg. XIII. 1909. Bd. 1—2. (*180. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Gesellschaft für Erdkunde. Zeitschrift. N. S. Jahrg. 1909. (*504. 8⁰.*)

Berlin. Deutsche physikalische Gesellschaft. Verhandlungen. Jahrg. XI. 1909. (*175. 8⁰.* Lab.)

Berlin. Produktion der Bergwerke, Salinen und Hütten des preußischen Staates, im Jahre 1908. (*6. 4⁰.*)

Berlin. Tonindustrie-Zeitung. Jahrg. XXXIII. 1909. (*8. 4⁰.*)

Berlin. Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen im preußischen Staate. Bd. LVI. Hft. 5. 1908; Bd. LVII. Hft. 1—3, 1909, und statist. Lfg. 1—2. 1909. (*5. 4⁰.*)

Berlin. Naturae Novitates. Bibliographie; hrsg. v. R. Friedländer & Sohn. Jahrg. XXXI. 1909. (*1. 8⁰.* Bibl.)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. Lfg. XXIX. Teil 2. 1908. (*11. 4⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Geologische Kommission. Erläuterungen zur geolog. Karte der Schweiz. Nr. 7 (Umgebung von Aarau), Nr. 8 (Blauenberg bei Basel). (*738. 8⁰.*)

Bern. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Verhandlungen. 91. Jahresversammlung in Glarus. 1908. Bd. I—II. (*442. 8⁰.*)

Bern. Société helvétique des sciences naturelles. Compte rendu des travaux. 91. Session à Claris. 1908. (*443. 8⁰.*)

Bern. Naturforschende Gesellschaft. Mitteilungen. Aus dem Jahre 1908. Nr. 1665—1700. (*213. 8⁰.*)

Besançon. Société d'émulation du Doubs. Mémoires. Sér. VIII. Vol. II. 1907. (*214. 8⁰.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Memorie. Ser. VI. Tom. V. 1908. Fasc. 1—4. (*167. 4⁰.*)

Bologna. R. Accademia delle scienze dell' Istituto. Rendiconti. Nuova Serie. Vol. XII. 1907—1908. (*217. 8⁰.*)

Bonn. Naturhistorischer Verein der preuß. Rheinlande und Westfalens. Verhandlungen. Jahrg. LXV. Hft. 1—2. 1908; Jahrg. LXVI. Hft. 1. 1909 und Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. 1908. Hft. 1—2; 1909. Hft. 1. (*218. 8⁰.*)

Boston. American Academy of arts and sciences. Proceedings. Vol. XLIV. Nr. 1—25. 1908. Vol. XLV. Nr. 1. 1909 (*225. 8⁰.*)

Boston. Society of natural history. Occasional Papers. Vol. VII. (Fauna of New England). Nr. 8—10. 1908. (*222. 8⁰.*)

Boston. Society of natural history. Proceedings. Vol. XXXIV. Nr. 1—4. 1907—1908. (*221. 8⁰.*)

Bregenz. Vorarlberger Museum-Verein. Jahresbericht XLV. f. d. Jahr 1907. (*227. 8⁰.*)

Bremen. Naturwissenschaftlicher Verein. Abhandlungen. Bd. XIX. Hft. 3. 1909 und Beilage: Schauinsland, Darwin und seine Lehre. (*228. 8⁰.*)

Bremen. Geographische Gesellschaft. Deutsche geographische Blätter. Bd. XXXII. 1909. Hft. 1—3. (*769. 8⁰.*)

Brescia. Ateneo. Commentari. Per l'anno 1908 und Indici 1808—1907. (a. N. *225. 8⁰.*)

Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur. Jahresbericht. LXXXVI. 1908. (*230. 8⁰.*)

Brooklyn. Institute of arts and sciences. Science Bulletin. Vol. I. Nr. 15—16. 1909. (*779. 8⁰.*)

Brünn. Naturforschender Verein. Verhandlungen. Bd. XLVII. 1908. (*232. 8⁰.*)

Brünn. Klub für Naturkunde (Sektion des Brünner Lehrervereines). Bericht. IX. F. d. Jahre 1907 u. 1908. (*715. 8⁰.*)

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Annuaire. LXXV. 1909. (*236. 8⁰.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Bulletin. 1909. Nr. 9—11. (*234. 8⁰.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér II. (Collection in 4⁰.) Tom. II. Fasc. 1—3. 1909. (*195. 4⁰.*)

Bruxelles. Académie royale de Belgique. Classe des sciences. Mémoires. Sér. II. (Collection in 8⁰.) Tom. II. Fasc. 4—5. 1909. (*770. 8⁰.*)

Bruxelles. Société Belge de géologie. de paléontologie et d'hydrologie. Bulletin. Mémoires. Tom. XXII. Fasc. 2. 1908; Tom. XXIII. Fasc. 1—2. 1909. Procès Verbal. Année XXII. Nr. 8—11. 1908; Année XXIII. Nr. 1—8. 1909. (*15. 8⁰.*)

Bruxelles. Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie. Nouveaux Mémoires, Série in 4°. 1908. (Les cristallisations de grottes de Belgique; par W. Prinz.) (*266. 4°.*)

Bruxelles. Société royale belge de géographie. Bulletin. Année XXXII. Nr. 5—6. 1908; Année XXXIII. Nr. 1—4. 1909. (*509. 8°.*)

Bruxelles. Société royale zoologique et malacologique de Belgique. Annales. Tom. XLIII. Année 1908. (*12. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akadémia. Mathematikai és termeszettudományi Értesitő. (Königl. ungarische Akademie der Wissenschaften. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte.) Köt. XXVI. Füz. 5. 1908; Köt. XXVII. Füz. 1—4. 1909. (*239. 8°.*)

Budapest. Magyar Tudományos Akademia. Mathematikai és termeszettudományi Közlemények. (Königl. ungar. Akademie der Wissenschaften Mathematische und naturwissenschaftliche Mitteilungen.) Köt. XXX. Szám. 4—5. 1909. (*238. 8°.*)

Budapest. Königl. ungar. geologische Anstalt. Jahresbericht, für 1907. (*18. 8°.*)

Budapest. Königl. ungar. geologische Anstalt. Mitteilungen aus dem Jahrbuche. Bd. XVI. Hft. 5; Bd. XVII. Hft. 1. 1908. (*17. 8°.*)

Budapest. Magyar Kir. Földtani Intézet. Evkönyve. Köt. XVII. Füz. 1. 1909. (*21. 8°.*)

Budapest. Magyarhoni Földtani Társulat. Földtani Közlöny. (Ungarische geologische Gesellschaft. Geologische Mitteilungen.) Köt. XXXVIII. Füz. 11—12. 1908; Köt. XXXIX. Füz. 1—9. 1909. (*20. 8°.*)

Budapest. [Magyar Nemzeti Museum. Természetrajci Osztályainak Folyóirata.] Museum nationale hungaricum. Annales historico-naturales. Vol. VII. Part 1. 1909. (*752. 8°.*)

Budapest. Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn. Bd. XXIV. 1906. (*243. 8°.*)

Budapest. Ungarische Montanindustrie und Handelszeitung. Jahrg. XV. 1909. (*256. 4°.*)

Buenos-Aires. Academia nacional de ciencias de la Republica Argentina en Cordoba. Boletin. Tom. XVIII. Entr. 3. 1906. (*248. 8°.*)

Buenos-Aires. Museo nacional. Anales. Ser. III. Tom. X. 1909. (*217. 4°.*)

Bukarest [București]. Institutul geologic al Romăniei. Anuarul. Vol. II. Fasc. 2—3. 1909. (*765. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Memoirs. Vol. XXXVII. Part 1—3. 1909. (*24. 8°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. New Series. Vol. II. Nr. 4—5. 1908; Vol. III. Nr. 3. 1908; Vol. VI. Nr. 1. 1909. (*117. 4°.*)

Calcutta. Geological Survey of India. Records. Vol. XXXVII. Part 2—4. 1908; Vol. XXXVIII Part 1—3. 1909. (*25. 8°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Mounthly Weather Review. 1908. Nr. 6—12; 1909. Nr. 1—8 and Annual Summary 1907 and 1908. (*305. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Indian Meteorological Memoirs. Vol. XVIII. Part. 2—4; Vol. XIX. Part. 1; Vol. XX. Part 3. 6—7. 1908—1909. (*306. 4°.*)

Calcutta. Government of India. Meteorological Department. Report on the administration; in 1908—1909. (*308. 4°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Annual Report of the Curator. For 1908—1909. (*29. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Bulletin. Vol. LII. Nr. 6—14; Vol. LIII. Nr. 1—6. 1908—1909. (*28. 8°.*)

Cambridge. Harvard College. Museum of comparative zoology. Memoirs. Vol. XXXIV. Nr. 2. 1908; Vol. XXXVI. Nr. 1. 1908; Vol. XXXVII. 1909. Vol. XXXVIII. Nr. 1. 1909; Vol. XXVII. Nr. 3. 1909. (*152. 4°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Proceedings. Vol. XV. Part. 1—3. 1909. (a. N. *313. 8°.*)

Cambridge. Philosophical Society. Transactions. Vol. XXI. Nr. 7—9. 1909. (*100. 4°.*)

Cassel. Verein für Erdkunde. Abhandlungen und Bericht. LII. 1909. (*257. 8°.*)

Catania. Academia Gioenia di scienze naturali. Atti. Anno LXXXIV. (Ser. IV. Vol. XX.) 1907; Anno LXXXV. (Ser. V. Vol I.) 1908. (*179. 4°.*)

Cherbourg. Société nationale des sciences naturelles et mathématiques. Mémoires. Tom. XXXVI. (Ser. IV. Tom. VI.) 1906—1907. (*261. 8°.*)

Chicago. Field Columbian Museum. Publication. Nr. 129 (Geolog. Ser. Vol. III. Nr. 7); Nr. 134 (Geolog. Ser.

Vol. III. Nr. 3); Nr. 133 (Report Ser. Vol. IV. Nr. 1). (*723. 8°.*)

Chur. Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Jahresbericht. N. F. Bd. LI. 1908—1909. (*266. 8°.*)

Cincinnati. Society of natural history. Journal. Vol. XXI. Nr. 1. 1909. (*267. 8°.*)

Colmar. Naturhistorische Gesellschaft. Mitteilungen. N. F. Bd. IX. 1907—1908. (*270. 8°.*)

Darmstadt. Verein für Erdkunde und Großherzogl. geologische Landesanstalt. Notizblatt. Folge IV. Hft. 29. 1908. (*32. 8°.*)

Des Moines. Jowa Geological Survey. Annual Report. Vol. XVIII; for the year 1907. (*27. 8°.*)

Dorpat [Jurjew]. Imp. Universitas Jurievensis (olim Dorpatensis). Acta et Commentationes. XVI. 1908. Nr. 1—8. (*750. 8°.*)

Dorpat [Jurjew]. Naturforscher-Gesellschaft. Schriften. XIX. 1908. (*225. 4°.*)

Dorpat. Naturforscher - Gesellschaft. Sitzungsberichte. Bd. XVII. Hft. 3—4. 1908; Bd. XVIII. Hft. 1. 1909. (*278. 8°.*)

Dresden. Königliche Sammlungen für Kunst und Wissenschaft. Bericht über die Verwaltung und Vermehrung. Während der Jahre 1906 und 1907. (*20. 4°.*)

Dresden. Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Hft. 8—9. 1909. (*759. 8°.*)

Dresden. Naturwissenschaftliche Gesellschaft „Isis". Sitzungsberichte und Abhandlungen. 1908. Juli—Dezember; 1909. Jänner—Juni. (*280. 8°.*)

Dublin. Royal Irish Academy. Proceedings. Vol. XXVII. Section B. Nr. 6—11. 1908—1909. (*282. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Proceedings. N. S. Vol. XI. Nr. 29—32. 1908; Vol. XII. Nr. 1—23. 1909; and Economic Proceedings. Vol. I. Part. 13—16. 1909. (*283. 8°.*)

Dublin. Royal Society. Scientific Transactions. Ser. II. Vol. IX. Nr. 7—9. 1908—1909. (*109. 4°.*)

Dublin. Geological Survey, Ireland. Memoires. 1905. (Geology of Cork and Cork Harbour.) (*785. 8°.*)

Dürkheim a. d. Hardt. Naturwissenschaftl. Verein „Pollichia". Mitteilungen. Jahrg. LXIV. Nr. 24. (*285. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Proceedings. Vol. XXIX. Sess. 1908—1909. Nr. 1—8. (*288. 8°.*)

Edinburgh. Royal Society. Transactions. Vol. XLVI. Part. 2—3. 1909. (*129. 4°.*)

Elberfeld. Naturwissenschaftlicher Verein. Jahresberichte. Hft. XII. (*290. 8°.*)

Emden. Naturforschende Gesellschaft. Jahresbericht für 1907—1908. (*291. 8°.*)

Erlangen. Physikal.-medizinische Sozietät. Sitzungsberichte. Bd. XXXIX. 1907; Bd. XL. 1908 u. Festschrift zum 100jähr. Bestande. 1908. (*293. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Annuaire. 1909—1910. (*786. 8°.*)

Étienne, St. Société de l'industrie minérale. Bulletin. Sér. IV. Tom. IX. Livr. 6. 1908. Bulletin et Comptes rendus. Sér. IV. Tom. X—XI. Livr. 1—12. 1909. (*583. 8°.*)

Évreux. Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles lettres de l'Eure. Recueil des travaux. Sér. VI. Tom. V. Année 1907. (*617. 8°.*)

Firenze. Biblioteca nazionale centrale. Bollettino delle publicazioni italiane. Anno 1909. (*13. 8°. Bibl.*)

Francisco, San. California Academy of sciences. Proceedings. Ser. IV. Vol. III. pag. 49—56. 1909. (*436. 8°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXX. Hft. 4. 1909. (*24. 4°.*)

Frankfurt a. M. Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. Bericht XL. 1909. (*296. 8°.*)

Frankfurt a. M. Physikalischer Verein. Jahresbericht. Für 1907—1908. (*295. 8°.*)

Freiberg. Kgl. Finanzministerium. Jahrbuch für das Berg- und Hüttenwesen im Königreiche Sachsen. Jahrg. 1909. (*585. 8°.*)

Freiburg i. B. Naturforschende Gesellschaft. Berichte. Bd. XVII. Hft. 2. 1909. (*300. 8°.*)

Fulda. Verein für Naturkunde. Bericht. IX. 1898—1909. (*301. 8°.*)

Gallen, St. Naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jahrbuch für das Vereinsjahr 1907. (*302. 8°.*)

Genève. Société de physique et d'histoire naturelle. Mémoires. Vol. XXXVI. Fasc. 1. 1909. (*186. 4°.*)

Gießen. Oberrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. Bericht. N. F. Naturw. Abtlg. Bd. II. 1907—1908; Medizin. Abtlg. Bd. III—IV. 1908. (*305. 8°.*)

Glasgow. Geological Survey of Scotland. Memoirs. Explanation of sheet 60; 45; 36. 1908—1909. (*38. 8°.*)

Görlitz. Naturforschende Gesellschaft. Abhandlungen. Bd. XXVI. 1909. (*306. 8°.*)

Göttingen. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und Georg August-Universität; mathem.-physik. Klasse. Nachrichten. 1908. Heft 4; 1909. Hft. 1—3 und Geschäftliche Mitteilungen. 1908. Heft 2; 1909. Hft. 1. (*309. 8°.*)

Gotha. Petermanns Mitteilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt. Bd. LV. 1909. (*27. 4°.*)

Graz. Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark. Mitteilungen. Bd. XLIV. Jahrg. 1907. Hft. 1—2; Bd. XLV. Jahrg. 1908. Heft 1—2. (*310. 8°.*)

Graz. Montan-Zeitung für Österreich-Ungarn, die Balkanländer und das Deutsche Reich. Jahrg. XVI. 1909. (*234. 4°.*)

Graz. K. k. Landwirtschaftliche Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Steiermark. Jahrg. 1909. (*621. 8°.*)

Greifswald. Geographische Gesellschaft. Jahresbericht. XI. 1907—1908. (*517. 8°.*)

Güstrow. Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. Archiv. Jahrg. LXII. Abtlg. 2. 1908; Jahrg. LXIII. Abtlg. 1. 1909. (*312. 8°.*)

Haarlem. Musée Teyler. Archives. Sér. II. Vol. XI. Part. 3. 1909. (*44. 4°.*)

Haarlem [La Haye]. Société Hollandaise des sciences. Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. Sér. II. Tom. XIV. Livr. 1—5. 1909. (*317. 8°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Leopoldina. Hft. XLV. 1909. (*47. 4°.*)

Halle a. S. Kaiserl. Leopoldino-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher. Nova Acta. Bd. LXXXVIII; LXXXIX. 1908. (*48. 4°.*)

Halle a. S. Sächsisch-thüringischer Verein für Erdkunde. Mitteilungen. Jahrg. XXXIII. 1909. (*518. 8°.*)

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. III. Folge. XVI. 1908. (*315. 8°.*)

Hannover [Wiesbaden]. Architekten- und Ingenieurverein. Zeitschrift. 1909. (*34. 4°.*)

Havre. Société géologique de Normandie. Bulletin. Tom. XXVII. Année 1907. (*46. 8°.*)

Heidelberg. Naturhistorisch-medizinischer Verein. Verhandlungen. N. F. Bd. VIII. Hft. 5. 1908; Bd. IX. Hft. 1—4; Bd. X. Hft. 1—2. 1909. (*318. 8°.*)

Helsingfors. Societas scientiarum Fennica. Acta. Tom. XXXIII. 1908; Tom. XXXIV. 1907; Tom. XXXV, XXXVI. 1909; Tom. XXXVII. Nr. 6—8. 1909. (*147. 4°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Bidrag till kännedom af Finlands natur och folk. Hft. 64. 1907; 65. 66. 1908. (*321. 8°.*)

Helsingfors. Finska Vetenskaps-Societet. Öfversigt af Förhandlingar. XLVIII. 1905—1906; XLIX. 1906—1907; L. 1907—1908. (*319. 8°.*)

Helsingfors. Société de géographie de Finlande. Fennia. Bulletin. XXIII. 1905—1907; XXIV. 1907—1908; XXV. 1907; XXVI. 1907—1908; XXVII. 1907—1909. (*519. 8°.*)

Helsingfors. Meteorologische Zentralanstalt. Meteorologisches Jahrbuch für Finland. Bd. II. 1902 und Observations météorologiques 1896—1898. (*313. 4°.*)

Hermannstadt. Siebenbürgischer Verein für Naturwissenschaften. Verhandlungen und Mitteilungen. Bd. LVIII. Jahrg. 1908. (*322. 8°.*)

Hermannstadt. Verein für siebenbürgische Landeskunde. Archiv. N. F. Bd. XXXVI. Hft. 1, 2, 4. 1909. (*521. 8°.*)

Igló. Magyarországi Kárpátegyesület. Ungarischer Karpathenverein. Jahrbuch. XXXVI. 1909. (Deutsche Ausgabe.) (*522. 8°.*)

Indianopolis. Indiana Academy of science. Proceedings. 1907. (*704. 8°.*)

Innsbruck. Ferdinandeum für Tirol und Vorarlberg. Zeitschrift. Folge III. Hft. 53. 1909. (*325. 8°.*)

Jassy. Université. Annales scientifiques Tom. V. Fasc. 4; Tom. VI. Fasc. 1. 1909. (*724. 8°.*)

Jefferson City. Missouri Bureau of geology and mines. Ser. II. Vol. III. IV. V. VI. 1905—1907. (*49. 8°.*)

Jekaterinaburg. Uralskoj Obštestvoljubitelj estestvoznanija. Zapiski. (Société Ouralienne d'amateurs des

sciences naturelles. Bulletin.) Tom. XXVIII. 1909. (*228. 4°.*)

Jena. Medizinisch - naturwissenschaftl. Gesellschaft. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XLIV (N. F. XXXVII). Heft 2; Bd. XLV (N. F. XXXVIII). Heft 1—2. 1909. (*327. 8°.*)

Johannesburg. Geological Society of South Africa. Transactions. Vol. XI. pag. 78—115 u. Proceedings, to accompany Vol. XI; Vol. XII. pag. 1—11. (*754. 8°.*)

Karlsruhe. Naturwissenschaftlicher Verein. Verhandlungen. Bd. XXI. 1907—1908. (*256. 8°.*)

Kattowitz. Oberschlesischer berg- und hüttenmännischer Verein. Zeitschrift. Jahrg. XLVIII. 1909. (*44. 4°.*)

Kiew. Univjersitetskija Isvestija. (Universitätsmitteilungen.) God. XLVIII. Nr. 11—12. 1908; God. XLIX. Nr. 1—7. 1909. (*330. 8°.*)

Klagenfurt. Naturhistorisches Landesmuseum von Kärnten. Jahrbuch. Hft. XXVIII. 1909. (*332. 8°.*)

Klagenfurt. Geschichtsverein und naturhistorisches Landesmuseum. Carinthia II. (Mitteilungen des naturhistorischen Landesmuseums.) Jahrg. XCVIII. Nr. 4—6. 1908; XCIX. Nr. 1—6. 1909. (*333. 8°.*)

Klagenfurt. Kärntnerischer Industrie- und Gewerbe-Verein. Kärntner Gewerbeblatt. Bd. XLIII. 1909. (*661. 8°.*)

Klagenfurt. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Landwirtschaftliche Mitteilungen für Kärnten. Jahrg. LXVI. 1909. (*41. 4°.*)

Königsberg. Physikalisch-ökonomische Gesellsch. Schriften. Jahrg. XLVIII. 1907; XLIX. 1908. (*42. 4°.*)

[Kopenhagen] Kjøbenhavn. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Oversigt 1908. Nr. 6; 1909. Nr. 1—5. (*331. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjøbenhavn. Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. Skrifter; naturvidenskabelig og mathematisk Afdeling. 7. Raekke. Tom. VI. Nr. 3—4; Tom. VII. Nr. 1; Tom. VIII. Nr. 1—3. 1909. (*139. 4°.*)

[Kopenhagen] Kjøbenhavn. Commission for ledelsen af de geologiske og geographiske undersøgelser i Grønland. Meddelelser om Grønland. XXVIII u. XXIX. Afd. 2. 1909; XLII. Nr. 1. (Danmark-Expeditionen til Grønlands nordøstkyst 1906—1908.) (*150. 8°.*)

[Kopenhagen] Kjøbenhavn. Danmarks geologiske Undersøgelse. Raekke I. Nr. 11. 1908; Raekke II. 17; 18; 19; 20 (Text u. Atlas); 23. 1907—1909. (*701. 8°.*)

Krakau. Akademie der Wissenschaften. Anzeiger. (Bulletin international.) Jahrg. 1908. Nr. 9—10; Jahrg. 1909. Nr. 1—8. (*337. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności. Rozprawy: wydział matematyczno-przyrodniczy. (Krakau. Akademie der Wissenschaften. Verhandlungen; math.-naturw. Abtlg.) Ser. III. Tom. VIII. A. und B. 1908. (*339. 8°.*)

Kraków. Komisya fizyograficzna Akademii umiejętności. Sprawozdanie. [Krakau. Physiographische Kommission der Akademie der Wissenschaften. Bericht.] Tom. XLIII. 1909. (*338. 8°.*)

Kraków. Komisya fizyograficzna Akademii umiejętności. Atlas geologiczny Galizyi. Tekst. [Krakau. Physiographische Kommission der Akademie der Wissenschaften. Geologischer Atlas Galiziens. Text.] Zesz. XXIII. (*52. 8°.*)

Kraków. Akademija umiejętności; Komisya bibliograficzna wydziału matematyczno-przyrodniczego. Katalog literatury naukowej polskiej. [Krakau. Akademie der Wissenschaften; Bibliographische Kommission der mathem.-naturw. Abteilung. Katalog der wissenschaftlichen polnischen Literatur.] Tom. VIII. Rok 1908. Zesz. 1—4; Tom IX. Rok 1909. Zesz. 1—2. (*734. 8°.*)

Laibach. Musealverein für Krain. Carniola. Zeitschrift für Heimatkunde; geleitet von W. Šmid. Jahrg. II. 1909. Hft. 1—4. (*342 a. 8°.*)

[Laibach] Ljubljana. Muzejsko Društvo za Kranjsko. Izvestja. (Musealverein für Krain. Mitteilungen.) Let. XIX. Seš. 1—6. 1909. (*343. 8°.*)

La Plata. Museo. Revista. Tom. XV. (Ser. II. Tom. II.) 1908. (*690. 8°.*)

Lausanne. Société géologique suisse. Eclogae geologicae Helvetiae. Vol. X. Nr. 5—6. 1909. (*53. 8°.*)

Lausanne [Genève]. Revue géologique suisse par Ch. Sarasin. Nr. XXXVIII pour l'année 1907. (*39. 8°.*)

Lausanne. Société Vaudoise des sciences naturelles. Bulletin. Sér. V. Vol. XLIV. Nr. 164. 1908; Vol. XLV. Nr. 165—167. 1909 und Observations météorologiques. Année 1908. (*344. 8°.*)

Lawrence. Kansas University. Science Bulletin. Vol. IV. Nr. 7—20. 1908. (*700. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Abhandlungen. Bd. XXX. Nr. 5; Bd. XXXI. Nr. 1—8; Bd. XXXII. Nr. 1. 1909. (*345. 8°.*)

Leipzig. Königl. sächsische Gesellschaft der Wissenschaften; math.-phys. Klasse. Berichte über die Verhandlungen. Bd. LX. Nr. 6—8. 1908; Bd. LXI. Nr. 1—3. 1909. (*346. 8°.*)

Leipzig. Fürstlich Jablonowskische Gesellschaft. Jahresbericht. 1909. (*348. 8°.*)

Leipzig. Kgl. Finanz-Ministerium. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen; bearbeitet unter der Leitung von H. Credner. Blatt 2, 120, 133. Zweite Auflage von Blatt 10, 12, 13, 26, 27, 28, 30, 42, 43. 44, 45, 46, 49, 54, 59, 60, 61, 62, 76, 77, 79, 80, 93, 95, 96, 97, 111, 115, 119, 125, 127, 128, 136, 137, 138, 139, 142, 145, 146. (*55. 8°.*)

Leipzig [Berlin]. Geologisches Zentralblatt; hrsg. v. K. Keilhack. Bd. XII. Nr. 11—12; Bd. XIII. Nr. 1—12. 1909. (*741. 8°.*)

Leipzig. Naturforschende Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. XXXIV. 1907. (*347. 8°.*)

Leipzig. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik; hrsg. v. H. J. Klein. Jahrg. XIX. 1908. (*526. 8°.*)

Leipzig. Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Technologie. N. F. Jahrg. XXXIX für 1908. Abtlg. 1—2. (*158. 8°.* Lab.)

Leipzig. Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. LXXIX—LXXX. 1909. (*158. 8°.* Lab.)

Leipzig. Zeitschrift für Kristallographie und Mineralogie; hrsg. von P. Groth. Bd. XLV. Hft. 6. 1908. Bd. XLVI. Hft. 1—6. 1909; Bd. XLVII. Hft. 1—2. 1909. (*156. 8°.* Lab.)

Liége. Société géologique de Belgique. Annales. Tom. XXXIV. Livr. 4; Tom. XXXV. Livr. 4; Tom. XXXVI. Livr. 1—3. 1909. (*56. 8°.*)

Liége. Société royale des sciences. Mémoires. Sér. III. Tom. VIII. 1909. (*350. 8°.*)

Lille. Société géologique du Nord. Annales. Tom. XXXVI. 1907; Tom. XXXVII. 1908. (*57. 8°.*)

Linz. Museum Francisco-Carolinum. Bericht. LXVII. 1909. (*351 8°.*)

[Lissabon] Lisboa. Commissao dos trabalhos geologicos de Portugul. Communicaçoes. Tom. VII. Fasc. 2. 1908—1909. (*58. 8°.*)

[Lissabon] Lisboa. Sociedade de geographia. Boletim. Ser. XXVI. Nr. 9—12. 1908; Ser. XXVII. Nr. 1—11. 1909. (*528. 8°.*)

[Lissabon] Lisbonne. Société portugaise des sciences naturelles. Bulletin. Vol. I. Fasc. 4. 1908. (*774. 8°.*)

London. Royal Society. Philosophical Transactions. Ser. A. Vol. 200. pag. 245—478; Vol. 210. pag. 1—34; Ser. B. Vol. 200. pag. 241—521. (*128. 4°.*)

London. Royal Society. Proceedings. Ser. A. Vol. 82. Nr. 551—558. 1908; Vol. 83. Nr. 559—560. 1909; Ser. B. Vol. 81. Nr. 545—551. 1908; Vol. 82. Nr. 552. 1909. Reports to the Evolutions Commitee. IV. 1908. (*355. 8°.*)

London. Geological Survey of Great Britain. (England and Wales.) Memoirs. Exploration of sheet 126; Summary of progress; for 1908. (*60. 8°.*)

London. Geological Society. Abstracts of the Proceedings. Session 1908—1909. Nr. 870—881; Session 1909—1910. Nr. 882—885. (*66. 8°.*)

London. Geological Society. Quarterly Journal. Vol. LXV. 1909; and Geological Literature 1908; Centenary of the Society, celebrated september 26 to october 3. 1907. (*69. 8°.*)

London. Geologists' Association. Proceedings. Vol. XXI. Part. 1—4. 1909. (*59. 8°.*)

London. Geological Magazine; edited by H. Woodward. N. S. Dec. V. Vol. VI. 1909. (*63. 8°.*)

London. Palaeontographical Society. Vol. LXII; for 1908. (*116. 4°.*)

London. Mineralogical Society. Mineralogical Magazine and Journal. Vol. XV. Nr. 70. 1909. (*160. 8°.* Lab.)

London. Royal Geographical Society. Geographical Journal, including the Proceedings. Vol. XXXIII—XXXIV. 1909. (*531. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Zoology. Vol. XXX. Nr. 199—200; Vol. XXXI. Nr. 205—208. 1909. (*70. 8°.*)

London. Linnean Society. Journal Botany. Vol. XXXIX. Nr. 269—271 1909. (*71. 8°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Zoology. Vol. XI. Part. 1—3; Vol. XII. Part. 4—5. 1909. (*156 a. 4°.*)

London. Linnean Society. Transactions, Botany. Vol. VII. Part. 10—12. 1908—1909. (*156 b. 4°.*)

London. Linnean Society. Proceedings. Session 1908—1909. (*70b. 8°.*)

London. Linnean Society. List. Session 1909—1910. (*72. 8°.*)

London. Iron and Steel Institute. Journal. Vol. LXXVIII. 1908; Vol. LXXIX. 1909. List of Members. 1909. (*590. 8°.*)

London. Nature; a weekly illustrated journal of science. LXXIX—LXXXII. Nr. 2045—2095. 1908. (*358. 8°.*)

Lübeck. Geographische Gesellschaft und Naturhistorisches Museum. Mitteilungen. Reihe II. Hft. 22. 1908. (*535. 8°.*)

Lund. Universitets Ars-Skrift [Acta Universitatis Lundensis]. II. Mathematik och naturvetenskap. Nova Series. Tom. IV. 1908. (*137. 4°.*)

Lwów. Polskie Towarzystwo Przyrodników imienia Kopernika. Kosmos. Czasopismo. (Lemberg. Polnische Naturforschergesellschaft. Kosmos. Zeitschrift.) Rocz. XXXIV. 1909. (*349. 8°.*)

Lyon. Société d'agriculture, sciences et industrie. Annales. Année 1907. (*627. 8°.*)

Madison. Wisconsin geological and natural history Survey. Bulletin. Supplement to XIV (Geolog. maps of the lead and zink district); Nr. XX. (Economic Series. Nr. 13.) 1908. (*717. 8°.*)

Madrid. Revista minera. Ser. C. 4. Epoca. Tom. XXVI. 1909. (*218. 4°.*)

Madrid. Sociedad Geográfica. Boletin. Tom. L. Trim. 4. 1908; Tom. LI. Trim. 1—3. 1909; Revista colonial. Tom. VI. Nr. 1—12. 1909. (*536. 8°.*)

Manchester. Literary and philosophical Society. Memoirs and Proceedings. Vol. LIII. Part. 1—3. 1908—1909. (*366. 8°.*)

Marburg. Gesellschaft zur Beförderung der gesamten Naturwissenschaften. Sitzungsberichte. Jahrg. 1908. (*370. 8°.*)

Melbourne. Royal Society of Victoria. Proceedings. N. S. Vol. XXI. Part. 2; Vol. XXII. Part. 1. 1909. (*372. 8°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Annual Report of the Secretary for mines and watersupply. For the year 1908. (*113. 4°.*)

Melbourne. Department of mines, Victoria. Geological Survey of Victoria. Memoirs. Nr. 7—8. 1909. (*257. 4°.*)

Melbourne. Department of mines. Geological Survey of Victoria. Records. Vol. III. Part. 1. 1909. (*743. 8°.*)

Metz. Verein für Erdkunde. Jahresbericht. XXVI. Für 1907—1909. (*537. 8°.*)

Mexico. Instituto geologico. Boletin. Nr. 17. 26. 1908. (*247. 4°.*)

Mexico. Instituto geologico. Parergones. Tom. II. Nr. 7—10. 1908; Tom. III. Nr. 1—2. 1909. (*755. 8°.*)

Mexico. Sociedad geológica mexicana. Boletín. Tom. I. 1905; II. 1906; III. IV. 1908; VI. Part. 1. 1909. (*761. 8°.*)

Mexico. Sociedad scientifica „Antonio Alzate". Memorias y Revista. Tom. XXV. Nr. 4. 1907; Tom. XXVI. Nr. 10—12. 1908. (*716. 8°.*)

Milano. Società italiana di scienze naturale e Museo civico di storia naturale. Atti. Vol. XLVII. Fasc. 3—4; Vol. XLVIII. Fasc. 1—3. 1909. (*379. 8°.*)

Milwaukee. Wisconsin natural history Society. Bulletin. N. S. Vol. VI. Nr. 3—4. 1908; Vol. VII. Nr. 1—2. 1909. (*740. 8°.*)

Mitau. Kurländische Gesellschaft für Literatur und Kunst. Sitzungsberichte; aus dem Jahre 1907 u. 1908. (a. N. *135. 8°.*)

Modena. Società dei Naturalisti. Atti. Ser. IV. Vol. XI. Année XLII. 1909. (*381. 8°.*)

Mons. Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. Mémoires et Publications. Sér. VI. Tom. X. 1909. (*382. 8°.*)

Montreal [Ottawa]. Department for mines. Geological Survey Branch. Summary Report, for the year 1908. — Annual Report on the mineral production of Canada. 1906. — Fletcher, H. Summary Report on explorations in Nova Scotia 1907. — Ells, E. W. The geology and mineral resources of New Brunswick. 1907. — Collins, W. H. Preliminary Report on Gowganda mining division. 1909. — Wilson, W. J. & W. H. Collins. Reports on a portion of Algoma and on the region lying north of Lake superiore. 1909. — Dowling, D. B. The coal fields of Manitoba, Saskatchewan, Alberta . . . 1909. — Mc Connell, R. G. The Whitehouse copper belt. Yukon territory. 1909. — Young, G. A. A descriptive sketch of the geology and economic

minerals of Canada. 1909. — Catalogue of publications of the Geological Survey of Canada. 1909. (83. 8°.)

Moscou. Société Impériale des Naturalistes. Bulletin. Année 1907. Nr. 4; Année 1908. Nr. 1—2. (383. 8°.)

Moutiers [Chambery]. Académie de la Val d'Isère. Recueil des Mémoires et Documents. Vol. VIII. Livr. 4 (Mémoires). 1908. (384. 8°.)

München. Königl. bayer. Akademie der Wissenschaften. Abhandlungen der mathemat.-physikal. Klasse. Bd. XXIII. Abtlg. 3; Bd. XXIV. Abtlg. 2. Supplement-Bd. I. Abtlg. 1—6; Supplement-Bd. II. Abtlg. 1. 1908—1909. (54. 4°.)

München. Kgl. bayerische Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-physik. Klasse. Jahrg. 1908. Heft 2; Jahrg. 1909. Abhandlung 1—14. (387. 8°.)

München [Cassel]. Königl. bayerisches Oberbergamt in München; geognostische Abteilung. Geognostische Jahreshefte. Jahrg. XX. 1907. (84. 8°.)

Nancy. Accademia de Stanislas. Mémoires. Sér. VI. Tom. V. 1907—1908. (a. N. 143. 8°.)

Napoli. R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche. Rendiconto. Ser. III. Vol. XIV. (Anno XLVII. 1908.) Fasc. 8—12; Vol. XV. (Anno XLVIII. 1909.) Fasc. 1—7. (187. 4°.)

Napoli. Società Africana d'Italia. Bollettino. Anno XXVII. Fasc. 9—12. 1908. (540. 8°.)

Neuchatel. Société des sciences naturelles. Bulletin. Tom. XXXV. Année 1907—1908. (391. 8°.)

Newcastle. North of England Institute of mining and mechanical Engineers. Transactions. Vol. LVIII. Part. 7; Vol. LIX. Part. 1—8; 1908—1909. Annual Report of the Council; for 1907—1908. (594. 8°.)

New-Haven. Connecticut Academy of arts and sciences. Transactions. Vol. XIV. pag. 59—236. (393. 8°.)

New-York. American Museum of natural history. Annual Report, for the year 1908. (397. 8°.)

New-York. American Museum of natural history. Bulletin. Vol. XXIV. 1908. (398. 8°.)

New-York. American Museum of natural history. Memoirs. Vol. IX. Part 5 u. 6. 1909. (270. 4°.)

New-York. American Geographical Society. Bulletin. Vol. XLI. 1909. (541. 8°.)

New-York [Philadelphia]. American Institute of Mining Engineers. Bulletin. Nr. 25—36. 1909; Index to Nr. 19—24. (758. 8°.)

New-York. American Institute of Mining Engineers. Transactions. Vol. XXXIX. 1908; General-Index to Vol. I—XXXV. (595. 8°.)

New-York. Engineering and Mining Journal. Vol. LXXXVII—LXXXVIII. 1909. (131. 4°.)

New-York [Rochester]. Geological Society of America. Bulletin. Vol. XIX. 1908. (85. 8°.)

Novo-Alexandria [Warschau]. Annuaire géologique et minéralogique de la Russie; rédigé par N. Kristafowitsch. Vol. IX. Livr. 10; Vol. X. Livr. 7—8. 1908; Vol. XI. Livr. 1—5. 1909. (241. 4°.)

Odessa. Novorossijskoye obshtchestvo yestyest voispytateley. Zapiski. [Neurussische naturfoschende Gesellschaft. Schriften.] Tom. XXX. 1907; Tom. XXXI. 1908. (401. 8°.)

Offenbach a. M. Verein für Naturkunde. Bericht. XLIII—L. 1901—1909. (402. 8°.)

Padova. Accademia scientifica Veneto—Trentino—Istriana. [Società Veneto—Trentina di scienze naturali. Nuova Serie.] Atti. Ser. III. Anno II. 1909. (405. 8°.)

Palermo. Società di scienze naturali ed economiche. Giornale. Vol. XXVI. Anno 1908; Vol. XXVII. Anno 1909. (183. 4°.)

Paris. Ministère des travaux publics. Bulletin des Services de la Carte géologique de la France et des topographies souterrains. Tom. XVI. 1904—1905. Nr. 111; Tom. XVII. 1905—1907. Nr. 112—118; Tom XVIII. 1907—1908. Nr. 119. (94. 8°.)

Paris. Ministère des travaux publics. Mémoires pour servir a l'explication de la Carte géologique detaillée de la France. Carez, L. La géologie de Pyrénées Françaises. Fasc. III. 1905; IV. 1906. (199. 4°.)

Paris. Ministère des travaux publics. Annales des mines. Sér. X. Tom. XIV. Livr. 8—12. 1908; Tom. XV. Livr. 1—9. 1909. (599. 8°.)

Paris. Ministère des travaux publics. Statistique de l'industrie minérale en France et en Algérie. Pour l'année 1907. (200. 4°.)

Paris. Société géologique de France. Bulletin. Sér. IV. Tom. VII. Nr. 9. 1907; Tom. VIII. Nr. 1—6. 1908. (*89. 8*°.)

Paris. Société géologique de France. Mémoires. Paléontologie. Tom. XV. Fasc. 3—4. 1907; Tom. XVI. Fasc. 1, 1908. (*208. 8*°.)

Paris. Revue critique de paléozoologie, publié sous la direction de M. Cossmann. Année XIII. 1909. (*744. 8*°.)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Bulletin. Année 1908. Nr. 3—7. (*689. 8*°.)

Paris. Museum d'histoire naturelle. Nouvelles Archives. Sér. IV. Tom. X. Fasc. 1—2. 1908. (*206. 4*°.)

Paris. Journal de conchyliologie. Vol. LVI. Nr. 4. 1908; Vol. LVII. Nr. 1—2. 1909. (*95. 8*°.)

Paris. Société française de minéralogie. (Ancienne Société minéralogique de France.) Bulletin. Tom. XXXI. Nr. 8. 1908; Tom. XXXII. Nr. 1—8. 1909. (*164. 8*°. Lab.)

Paris. Société de géographie. Bulletin. La Géographie; publié par Le Baron Hulet et Ch. Rabot. Tom. XIX—XX. Année 1909. (*725. 8*°.)

Paris. Société de spéléologie. Spelunca. Bulletin et Mémoires. Tom. VII. Nr. 55—57. 1909. (*692. 8*°.)

Paris et Liége. Revue universelle des mines et de la métallurgie, des travaux publics, des sciences et des arts appliqués à l'industrie. Annuaire de l'Association des Ingénieurs sortis de l'école de Liége. Sér. IV. Tom. XXIV—XXVIII. 1909. (*600. 8*°.)

Paulo, Sao. Museu Paulista. Revista. Vol. VII. 1907. (*705. 8*°.)

Penzance. Royal Geological Society of Cornwall. Transactions. Vol. XIII. Part. 5. 1909. (*97. 8*°.)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Bulletin with the geological maps. Nr. 31, 32, 34, 35, 37. 1908—1909. (*745. 8*°.)

Perth. Geological Survey of Western Australia. Annual Progress-Report; for the year 1908. (*258. 4*°.)

Perugia. Giornale di geologia pratica; pubbl. da P. Vinassa de Regny e G. Rovereto. Anno VII. Fasc. 1—6. 1909. (*762. 8*°.)

Perugia. Rivista italiana di paleontologia. red. da P. Vinassa de Regny, Anno XV. Fasc. 1—3. 1909. (*763. 8*°.)

Petersburg, St. Académie imperiale des sciences. Bulletin. Sér. VI. 1909. Nr. 1—18. (*162. 4*°.)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Isvesstija. (Comité géologique. Bulletins.) Vol. XXVII. Nr. 4—10. 1908. (*98. 8*°.)

Petersburg, St. Geologitcheckoy Komitet. Trudy. (Comité géologique. Mémoires.) Nouv. Sér. Livr. 36; 43—50. 1908—1909. (*164. 4*°.)

Petersburg, St. Comité géologique. Explorations géologiques dans les régions aurifères de la Sibérie:

a) Région aurifère d'Jenissei. Livr. VII—VIII. 1909.

b) Région aurifère de l'Amour. Livr. IX. 1908.

c) Région aurifère de la Zéla. Carte géolog. Description des feuilles. 0—4. (*777. 8*°.)

Petersburg, St. Section géologique du Cabinet de Sa Majesté. Travaux. Tom. VII. 1909. (*694. 8*°.)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Materiali dla Geologie Rossie. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Materalien zur Geologie Rußlands.] Bd. XXIII. Lfg. 2. 1908; Bd. XXIV. 1909. (*100. 8*°.)

Petersburg, St. Imp. Mineralog. Obshtchestvo. Zapiski. [Kais. russische mineralog. Gesellschaft. Schriften.] Ser. II. Bd. XLV. 1907; Bd. XLVI. Lfg. 1. 1908. (*165. 8*°. Lab.)

Petersburg, St. Imp. Ruskoye Geografitcheskoye Obshtchestvo. Isvesstija. (Kais. russische geographische Gesellschaft. Berichte) Tom. XLV. Nr. 1—10. 1909. (*553. 8*°.)

Petersburg, St. Imper. Russkoj Geografičeskoj Obštestvo. Otčet. [Kais. Russische Geographische Gesellschaft. Rechenschaftsbericht.] Roc. 1908. (*554. 8*°.)

Petersburg, St. L'Observatoire physique central Nicolas. Annales. Année 1905. Part. I—II. Fasc. 1—2; Année 1906. Part. I—II. Fasc. 1—2; Observations météorologiques en Mandchurie. Fasc. 1. 1909. (*315. 4*°.)

Philadelphia. Academy of natural sciences. Proceedings. Vol. LX. Part 2—3. 1908; Vol. LXI. Part. 1. 1909. (*410. 8*°.)

Philadelphia. American philosophical Society. Proceedings. Vol. XLVII. Nr. 189—191; Vol. XLVIII. Nr. 12. 1908—1909. (*411. 8*°.)

Philadelphia. Franklin Institute of the State of Pennsylvania. Journal de-

voted to science and the mechanic arts. Ser. III. CLXVII—CLXVIII. 1909. (*604. 8°.*)

Pisa. Palaeontographia italica. — Memorie di palaeontologia, pubblicate per cura del M. Canavari. Vol. XIV. 1908; Vol. XV. 1909. (*240. 4°.*)

Pisa. Società Toscana di scienze naturali. Atti. Processi verbali. Vol. XVIII. Nr. 1—4. 1909. (*413. 8°.*)

Pola. Hydrographisches Amt der k. u. k. Kriegsmarine Veröffentlichungen; Nr. 28. (Gruppe II. Jahrbuch der meteorolog., erdmagnet. und seismischen Beobachtungen. N. F. Bd. XIII. Beobachtungen des Jahres 1908.) (*244 a. 4°.*)

Prag. Česká Akademie Čís. Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění. Věstník. (Böhmische Kaiser Franz Josefs-Akademie für Wissenschaften, Literatur und Kunst. Berichte.) Roč. XVII. Čísl. 9. 1908; Roč. XVIII. Čísl. 1—8. 1909. (*417. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Sitzungsberichte der math.-naturw. Klasse. Jahrg. 1908. (*414. 8°.*)

Prag. Königl. böhmische Gesellschaft der Wissenschaften. Jahresbericht. Für 1908. (*415. 8°.*)

Prag. K. k. Sternwarte. Magnetische und meteorologische Beobachtungen. Jahrg. LXIX. 1908. (*316. 4°.*)

Prag. Verein „Lotos“. Naturw. Zeitschrift „Lotos“ Bd. LVI. 1908. Nr. 1—10. (*420. 8°.*)

Prag. Deutscher polytechnischer Verein in Böhmen. Technische Blätter. Jahrg. XLI. Hft. 1—4. 1909. (*605. 8°.*)

Prag. Handels- und Gewerbekammer. Verhandlungen im Jahre 1908. (*674. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesamt des Königreiches Böhmen. Mitteilungen. Bd. X. Hft. 2; Bd. XI. Hft. 2; Bd. XII. Hft. 2; Bd. XIII. 1908—1909. (*634. 8°.*)

Prag. Statistisches Landesbureau des Kgr. Böhmen. Statistisches Jahrbuch. Deutsche Ausgabe. I. 1909. (*787. 8°.*)

Pretoria. Geological Survey of Transvaal. Report. For the year 1907 and 1908. (*261. 4°.*)

[Prossnitz] Prostějov. Klub přírodovědecký Věstník. Roč. XI. 1908. [Naturwissenschaftlicher Klub. Mitteilungen.] (*788. 8°.*)

Regensburg. Kgl.-botanische Gesellschaft. Denkschriften. Bd. X. (N. F. Bd. IV.) 1908. (*63. 4°.*)

Reichenberg. Verein der Naturfreunde. Mitteilungen. Jahrg. XXXIX. 1909. (*424. 8°.*)

Riga. Naturforscher-Verein. Korrespondenzblatt. LI. 1908; LII. 1909. (*427. 8°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Ser. V. Vol. VII. Fasc. 1—10. (*184. 4°.*)

Roma. R. Accademia dei Lincei. Atti. Rendiconti. Ser. V. Vol. XVIII Sem. 1—2. 1909 e Rendiconti dell' adunanza solenne 1909. (*428. 8°.*)

Roma. R. Comitato geologico d'Italia. Bollettino. Vol. XL. Année 1909. Trim. 1—2. (*104. 8°.*)

Roma. Società geologica italiana. Bollettino. Vol. XXVII. Fasc. 4. 1908; Vol. XXVIII. Fasc. 1—2. 1909. (*105. 8°.*)

Roma. Società geografica italiana. Bollettino. Ser. IV. Vol. X. 1909. (*558. 8°.*)

Rouen. Académie des sciences, belles lettres et arts. Précis analytique des travaux. Année 1907—1908. (*429. 8°.*)

Rovereto. Società degli Alpinisti Tridentini. Bollettino dell' Alpinista. Anno VI. Nr. 1-6. 1909. (*262. 4°.*)

Salzburg. Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. Mitteilungen. Bd. XLIX. 1909. (*563. 8°.*)

Sarajevo. Zemaliskoj Muzej u Bosni i Hercegovini. Glasnik. [Landesmuseum für Bosnien und Herzegowina. Mitteilungen.] God. XX. Nr. 4. 1908; God. XXI. Nr. 1—3. 1909. (*441. 8°.*)

Sophia. Institut météorologique central de Bulgarie. Bulletin sismographique. Nr. 4. 1909. Tremblements de terre en Bulgarie. Nr. 9. 1909. (*775. 8°.*)

Staab. Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereines; hrsg. v. H. Schreiber. Jahrg. X. 1909 und Jahresbericht der Moorkulturstation in Sebastiansberg. 1908. (*733. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arkiv för kemi, mineralogi och geologi. Bd. III. Hft. 3. 1909. (*747. 8°.*)

Stockholm. K. Svenska Vetenskaps-Akademien. Handlingar. Bd. XLIV Nr. 1—5; Bd. XLV. Nr. 1—2. 1909 (*140. 4°.*

Stockholm. Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Lefnadsteckningar. Bd. IV. Hft. 4. 1909. (*448. 8°.*)

Stockholm. Kgl. Svenska Vetenskaps-Akademien. Arsbok. För 1909. (*773. 8°.*)

Stockholm. Sveriges geologiska Undersökning. Arsbok 1908. (Afhandlingar och uppsatser Nr. 209. 217.) (*109. 8°.*)

Stockholm. Geologiska Föreningen. Förhandlingar. Bd. XXXI. Hft. 1—5. 1909. (*110. 8°.*)

Straßburg. Geologische Landesanstalt von Elsaß-Lothringen. Mitteilungen. Bd. VI. Hft. 3; Bd. VII. Hft. 1. 1909. (*112. 8°.*)

Stuttgart. Kgl. Württemberg. statistisches Landesamt. Begleitworte zur geologischen Spezialkarte von Württemberg. Erläuterungen zu Blatt Baiersbronn (Nr. 92); Blatt Nagold (Nr. 94). 1908—1909. (*64. 4°.*)

Stuttgart. Kgl. Württemberg. statistisches Landesamt. Mitteilungen der geologischen Abteilung. Nr. 6. (*771. 8°.*)

Stuttgart. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. CI. 1908. Bd. II. Hft. 3; Jahrg. CII. Bd. I. II. Hft. 1—2. 1909 und Beilagebd. XXVII. Hft. 2—3 u. XXVIII. Hft. 1—2. 1909. (*113. 8°.*)

Stuttgart. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie in Verbindung mit dem „Neuen Jahrbuch“; hrsg. v. M. Bauer, E. Koken, Th. Liebisch. Jahrg. 1909. (*113 a. 8°.*)

Stuttgart. Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit; hrsg. von E. Koken u. J. F. Pompeckj. Bd. LV. Lfg. 5—6; Bd. LVI. Lfg. 1—3. 1909. (*56. 4°*).

Stuttgart. Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg. Jahreshefte. Jahrg. LXV. 1909 u. 2 Beilagen. (*450. 8°.*)

Sydney. Department of mines. Geological Survey of New South Wales. Annual Report. For the year 1908. (*229. 4°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Mineral Resources. Nr. 6 (2. edition) 1908. (*719. 8°.*)

Sydney. Department of mines and agriculture. Geological Survey of New South Wales. Records. Vol. VIII. Part 4. 1909. (*97. 4°.*)

Teplitz. Der Kohleninteressent. Jahrg. XXIX. 1909. (*81. 4°.*)

Thorn. Kopernikus-Verein für Wissenschaft und Kunst. Mitteilungen. Hft. XVI. 1908. (*452. 8°.*)

Tokyo. Imp. Geological Survey of Japan. Bulletin. Vol. XXI. Nr. 1. 1908. Descriptive Text (japanisch). Zone 13, Col. IX (Wajwa); Zone 3, Col. III (Hitoyeschi). (*116. 8°.*)

Tokyo. College of science. Imperial University. Journal. Vol. XXIII. Art. 15. 1908; Vol. XXVI. Art. 1—2; Vol. XXVII. Art. 1—6. 1909. Publications of the earthquake investigation Comittee. Bulletin. Vol. II. Nr. 3. 1908; Vol. III. Nr. 1—2. 1909. (*94. 4°.*)

Tokyo. Deutsche Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Bd. XI. Teil 4; Bd. XII. Teil. 1 1909. (*92. 4°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Atti. Vol. XLIV. Disp. 1—15. 1908—1909. (*453. 8°.*)

Torino. Reale Accademia delle scienze. Memorie. Ser. II. Tom. LIX. 1909. (*192. 4°.*)

Torino. Club alpino italiano. Bollettino. Vol. XXXIX. Nr. 72. 1909. (*565. 8°.*)

Torino. Club alpino italiano. Rivista mensile. Vol. XXVIII. 1909. (*566. 8°.*)

Toronto. Canadian Institute. Transactions. Vol. VIII. Part 3. Nr. 18. 1909. (*457. 8°.*)

Toulose. Académie des sciences, inscriptions et belles lettres. Mémoires. Sér. X. Tom. VII. 1907. (*458. 8°.*)

Trenton. Geological Survey of New Jersey. Annual Report of the State Geologist; for the year 1908. (*118. 8°.*)

Triest. J. R. Osservatorio marittimo. Rapporto annuale; red. da E. Mazelle. Vol. XXII. per l'anno 1905. (*321. 4°.*)

Upsala. Regia Societas scientiarum. Nova Acta. Ser. IV. Vol. II. Fasc. 1. 1907—1909. (*143. 4°.*)

Upsala. K. Vetenskapsakademiens Nobelinstitut. Meddelanden. Bd. I. Nr. 14—15. 1909. (*782. 8°.*)

Utrecht. Provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen. Aanteekeningen van het verhandelde in de sectie-vergaderingen. 1909. (*464. 8°.*)

Utrecht. Provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen. Verslag van het verhandelde in de algemeene vergadering. 1909. (*465. 8°.*)

Utrecht. Koninkl. Nederlandsch meteorologisch Instituut. Jaarboek. LIX. 1907. A u. B. (*323. 4⁰.*)

Verona. Accademia d'agricoltura, scienze, lettere, arti e commercio. Atti e Memorie. Ser. IV. Vol. VIII. (LXXXIII dell'intera collezione.) 1908 u. Appendice al Vol. VIII. Osservazioni meteorologique 1907—1908; Ser. IV. Vol. IX. (LXXXIV dell' intera collezione). 1909. (*643. 8⁰.*)

Warschau [Warszawa]. Towarzystwa Naukowego. Sprawozdania. [Société scientifique. Comptes rendus des séances.] Rok I - II. 1909. (*789. 8⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Annual Report of the Director. XXIX. 1908. (*148. 4⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Bulletin Nr. 341; 347; 349; 351—368; 370—380; 382—385; 387; 388; 394. 1908—1909. (*120. 8⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Mineral Resources. Year 1907. Part I—II. (*121. 8⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Professional Papers. Nr. 58; 60; 63 (1908); 59; 61 (1909). (*263. 4⁰.*)

Washington. United States Geological Survey. Water-Supply and Irrigation Papers. Nr. 219—226; 228—231; 234. 1909. (*748. 8⁰.*)

Washington. Smithsonian Institution. Annual Report of the Board of Regents, for the year 1907. (*473. 8⁰.*)

Washington. Smithsonian Institution. Astrophysical Observatory. Annals. Vol. I. 1900. (*269. 4⁰.*)

Washington. Smithsonian Institution. Miscellaneous Collections. Nr. 1810—1812 u. Quarterly Issue. Vol. V. Part. 2—3. 1909. (Bibl. *22. 8⁰.*)

Wellington. New Zeeland Institute. Transactions. (New Series.) Vol. XLI. 1908; Proceedings (New Series.) Part I. 1908; Part II. 1908—09. (*475. 8⁰.*)

Wien. K. k. Ackerbau - Ministerium. Statistisches Jahrbuch. Für das Jahr 1908. Hft. 1. (*609. 8⁰.*)

Wien. K. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Statistik des Bergbaues in Österreich [als Fortsetzung des Statistischen Jahrbuches des k. k. Ackerbauministeriums. 2. Heft: „Der Bergwerksbetrieb Österreichs."] Für das Jahr 1907. Lfg. 3. (Gebarung der Bergwerksbruderladen im Jahre 1906.) Für das Jahr 1908. Lfg. 1 (Die Bergwerksproduktion) u. Lfg. 2. (Betriebs- und Arbeiterverhältnisse beim Bergbau. Naphthastatistik.) (*609 a. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Almanach. Jahrg. LVIII. 1908. (Bibl. *341. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Anzeiger. Jahrg. XLV. 1908. (*479. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschriften; math.-naturw. Klasse. Bd. LXXXIV. 1909. (*68. 4⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Denkschrriften; philos. histor. Klasse. Bd. LIII. 1908. (a. N. *154. 4⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung I. Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 3—10; Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 1—4. (*476. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung IIa. Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 5—10; Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 1—4. Abteilung IIb. Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 4—10; Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 1—5. (*477. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; math.-naturw. Klasse. Abteilung III. Jahrg. 1908. Bd. CXVII. Hft. 3—10; Jahrg. 1909. Bd. CXVIII. Hft. 1—2. (*478. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Sitzungsberichte; phil.-histor. Klasse. Bd. CLVIII. Abhg. 6; Bd. CLX. Abhg. 2—8; Bd. CLXI. Abhg. 3—9; Bd. CLXII. Abhg. 1; Bd. CLXIII. Abhg. 1—2; Register zu Bd. CLI—CLX. (a. N. *310. 8⁰.*)

Wien. Kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Mitteilungen der Erdbeben-Kommission. N. F. XXXVI. 1909. (*731. 8⁰.*)

Wien. Anthropologische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. XXXIX. 1909. (*230. 4⁰.*)

Wien. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Mitteilungen des geologischen und paläontologischen Institutes der Universität; herausgegeben mit Unterstützung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht von V. Uhlig, C. Diener und G. von Arthaber. Bd. XXII. 1909. (*73. 4⁰.*)

Wien. K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Jahrbücher. N. F. Bd. XLIV. Jahrg. 1907. (*324. 4°.*)

Wien. K. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik. Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1907 in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. IV. (*731a. 8°.*)

Wien. Allgemeine österreichische Chemiker- u. Techniker-Zeitung. Jahrg. XXVII. 1909. (*235. 4°.* Lab.)

Wien. Klub österreichischer Eisenbahnbeamten. Österreichische Eisenbahn-Zeitung. Jahrg. XXXII. 1909. (*78. 4°.*)

Wien. K. k. Gartenbau-Gesellschaft. Österreichische Garten-Zeitung. N. F. Jahrg. IV. 1909. (*648. 8°.*)

Wien. K. k. Geographische Gesellschaft. Mitteilungen. Bd. LII. 1909. (*568. 8°.*)

Wien. Geologische Gesellschaft. Mitteilungen; redigiert von V. Uhlig und C. Diener. Bd. I. Hft. 1—4. 1908; Bd. II. Hft. 1. 1909. (*784. 8°.*)

Wien. K. k. Handels-Ministerium. Statistisches Departement. Statistik des auswärtigen Handels. Im Jahre 1907. Bd. III. (*683. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer. Bericht über die Industrie, den Handel und die Verkehrsverhältnisse in Niederösterreich. Für das Jahr 1908. (*679. 8°.*)

Wien. Handels- und Gewerbekammer für das Erzherzogtum Österreich unter der Enns. Sitzungsberichte. Jahrg. 1909. (*337. 4°.*)

Wien. K. k. hydrographisches Zentralbureau. Jahrbuch. Jahrg. XIV. 1906. Beiträge zur Hydrographie Österreichs. Hft. IX. 1908; Wochenberichte über die Schneebeobachtungen im Winter 1909—1910. (*236. 4°.*)

Wien. K. k. Landwirtschafts-Gesellschaft. Jahrbuch. Jahrg. 1908. (*649. 8°.*)

Wien. K. u. k. Militär-geographisches Institut. Die astronomisch-geodätischen Arbeiten. Bd. XXII. 1908. (*76. 4°.*)

Wien. K. u. k. militär-geographisches Institut. Mitteilungen. Bd. XXVIII. 1908. (*569. 8°.*)

Wien. Mineralogische Gesellschaft. Mitteilungen. Nr. 41—45. 1908—1909. Jahresbericht für 1908. (*732. 8°.*)

Wien. Mineralogische und petrographische Mitteilungen, herausgegeben von G. Tschermak (F. Becke). Bd. XXVII. Hft. 4—6. 1908; Bd. XXVIII. Hft. 1—4. 1909. (*169. 8°.* Lab.)

Wien. Internationale Mineralquellen-Zeitung; herausgegeben von L. Hirschfeld. Jahrg. X. 1909. (*253. 4°.*)

Wien. K. k. Ministerium für Kultus und Unterricht. Verordnungsblatt. Jahrg. 1909. (*343. 8°.* Bibl.)

Wien. Montanistische Rundschau; herausgegeben von O. Kauders. Jahrg. 1908—1909. (*267. 4°.*)

Wien. K. k. naturhistorisches Hofmuseum. Annalen. Bd. XXII. Nr. 2—4. 1908; Bd. XXIII. Nr. 1—2. 1909. (*481. 8°.*)

Wien. Naturwissenschaftlicher Verein an der Universität. Mitteilungen. Jahrg. 1909. (*749. 8°.*)

Wien. Niederösterreichischer Gewerbeverein. Wochenschrift. Jahrg. LXX. 1909. (*91. 4°.*)

Wien. Österreichische Kommission für die Internationale Gradmessung. Verhandlungen. Protokoll über die am 29. Dec. 1907 abgehaltene Sitzung. (*790. 8°.*)

Wien. Österreichisches Handels-Journal. Jahrg. XLIV. 1909. (*338. 4°.*)

Wien. Österreichischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zeitschrift. Jahrg. LXI. 1909. (*70. 4°.*)

Wien. Österreichisch-ungarische Montan- und Metallindustrie-Zeitung. Jahrg. XLIII. 1909. (*83. 4°.*)

Wien. K. k. statistische Zentralkommission. Österreichische Statistik. Bd. LXXV. Hft. 1. Abtlg. 1; Bd. LXXXII. Hft. 3. Abtlg. 1; Bd. LXXXIII. Hft. 1—3; 5. Bd. LXXXIV. Hft. 4; Bd. LXXXV. Hft. 3; Bd. LXXXVI. Hft. 1—2; Bd. LXXXVII; Hft. 1. Abtlg. 1—2; Hft. 4. (*339. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Österreichische Touristenzeitung. Bd. XXIX. 1909. (*84. 4°.*)

Wien. Österreichischer Touristenklub. Mitteilungen der Sektion für Naturkunde. Jahrg. XXI. 1909. (*85. 4°.*)

Wien. Österreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen. Jahrg. LVII. 1909. (*86. 4°.*)

Wien. Reichsgesetzblatt für die im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder. Jahrg. 1909. (*340. 4°.* Bibl.)

Wien. K. u. k. technisches Militärkomitee. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens. Jahrg. 1909. (a. N. *301. 8°.*)

Wien. Urania. Illustrierte populärwissenschaftliche Wochenschrift. Organ des Volksbildung-Institutes Urania. Jahrg. II. 1909. (*268. 4°.*)

Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. Monatsblatt. Jahrg. IV. Nr. 1—14. 1905.

Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. Jahrbuch; redigiert von A. Mayer. N. F. Jahrg. IV—V. 1905—1906; Jahrg. VI. 1907; Jahrg. VII. 1908. *(757. 8⁰.)*

Wien. Verein für Landeskunde von Niederösterreich. Topographie von Niederösterreich. Bd. VI. Hft. 6—14. *(88. 4⁰.)*

Wien. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftl. Kenntnisse. Schriften. Bd. XLIX. 1908—1909. *(483. 8⁰.)*

Wien. Wiener Zeitung. Jahrg. 1909. *(254. 4⁰.)*

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Jahresbericht. XXXIII. 1908—1909. *(484. 8⁰.)*

Wien. Wissenschaftlicher Klub. Monatsblätter. Jahrg. XXX. Nr. 4—12. Jahrg. XXXI. Nr. 1—3. 1909. *(485. 8⁰.)*

Wien. K. k. Zoologisch-botanische Gesellschaft. Verhandlungen Bd. LVIII. 1908. Hft. 10; Bd. LIX. 1909. Hft. 1—6. *(140. 8⁰.)*

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Mitteilungen. Jahrg. 1909. *(231. 4⁰.)*

Wien und München. Deutscher und Österreichischer Alpenverein. Zeitschrift. Bd. XL. 1909. *(574. 8⁰.)*

Wien. [Sarajevo]. Wissenschaftliche Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina. Herausgegeben vom Bosnisch - herzegovinischen Landesmuseum in Sarajevo; redigiert von M. Hörnes. Bd. X. 1907 (reklamiert); Bd. XI. 1909. *(233. 4⁰.)*

Wiesbaden. Nassauischer Verein für Naturkunde. Jahrbücher. Jahrg. LXII. 1909. *(487. 8⁰.)*

Würzburg. Physikalisch - medizinische Gesellschaft. Sitzungsberichte. Jahrg. 1907. Nr. 8; Jahrg. 1908. Nr. 1—5. *(491. 8⁰.)*

Würzburg. Physikalisch - medizinische Gesellschaft. Verhandlungen. N. F. Bd. XL. Nr. 2—5. 1909. *(489. 8⁰.)*

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Rad. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Publikationen.) Knjiga. 174—177. 1908—1909. *(492. 8⁰.)*

Zagreb. Jugoslavenska Akademija znanosti i umjetnosti. Ljetopis. (Agram. Südslawische Akademie der Wissenschaften und Künste. Geschichte derselben.) God. 1908. *(493. 8⁰.)*

Zagreb. Hrvatsko Prirodozlovno Društvo. [Agram. Societas scientiarum naturalium croatica.] God. XX. Pol. 1. 1908. *(497. 8⁰.)*

Zagreb. Hrvatsko arheologiško Društvo. Vjesnik, [Agram. Kroatische archäologische Gesellschaft. Berichte.] Nov. Ser. Sveska X. 1908—1909. *(496. 8⁰.)*

Zürich. Schweizerische naturforschende Gesellschaft. Neue Denkschriften. Bd. XLIV. Text u. Taf. 1909. *(93. 4⁰.)*

Zürich. Naturforschende Gesellschaft. Vierteljahrsschrift. Jahrg. LIII. 1908. Hft. 1—4; Jahrg. LIV. 1909. Hft. 1—2. *(499. 8⁰.)*

Verzeichnis

der im Jahre 1909 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhaltes, welche auf das Gebiet der österreichisch-ungarischen Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1908.

Zusammengestellt von Dr. F. v. Kerner.

Abel, O. Angriffswaffen und Verteidigungsmittel fossiler Wirbeltiere. Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft. Wien 1908. Bericht der Sektion für Paläozoologie. Wien 1908. 8°. 11 S. mit 4 Textfig.

Abel, O. Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Paläontologie. Verhandl. der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft. Wien 1908. Bericht der Sektion für Paläozoologie. Wien 1908. 8°. 3 S.

Abel, O. Konvergenz und Deszendenz. Vortrag. Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft. Wien 1909. 8°. S. 221—230.

Abel, O. Was verstehen wir unter monophyletischer und polyphyletischer Abstammung? Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft. Wien 1909. 8°. S. 243—249.

Abel, O. Das Zeitalter der Reptilienherrschaft. Mitteil. d. Vereines zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse. IL. Wien 1909. 8°. 31 S. Mit 9 Textfig. (Erwähnung von *Naosaurus* aus dem Perm Böhmens.)

Abel, O. Bau und Geschichte der Erde. Wien u. Leipzig 1909. 220 S. mit 226 Textfig., 6 Taf. u. Karten.

Aichinger, G. Die Julischen Alpen. Zeitschr. d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines XL. München 1909. S. 291—318. Mit 2 Taf. u. 4 Textbildern.

Allgemeiner Bericht und Chronik der im Jahre 1907 in Österreich beobachteten Erdbeben. Nr. IV. Herausgegeb. von der k. k. Zentralanst. für Meteorologie u. Geodynamik. Wien 1909. 8°. 209 S.

Ampferer, O. Glazialgeologische Beobachtungen in der Umgebung von Bludenz. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LVIII. 1908. Hft. 4. Wien 1909. 10 S. (627—636) mit 9 Textfig.

Ampferer, O. Entgegnung an A. Tornquist. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. Nr. 2. Wien 1909. S. 43—46, 50—63.

Ampferer, O. Über Gosau- und Flyschablagerungen in den tirolischen Nordalpen. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 144. (Vortragsanzeige.)

Ampferer, O. Über den geologischen Bau der Berge des Sulzeltales. 16. Jahresbericht des Akademischen Alpenklubs Innsbruck 1909. S. 1—5.

Ampferer, O. u. Th. Ohnesorge. Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 2. Hft. Wien 1909. S. 289—332. Mit 28 Textfig.

Andrijašević, N. O vertikalnom pomicanju obalne crte u historičko doba na sjevero-istoku jadranskoga mora. (Über die vertikale Strandverschiebung in historischer Zeit an der NO-Küste des Adriatischen Meeres.) Dissertation. Agram 1909. 45 S. Mit 4 Textfig.

Angelis d'Ossat, G. De. Sul il Paleozoico della Carnia. Bollettino della Società geologica italiana. Vol. XXVII. 1908. Fasc. 3. Rom 1908. 8°. 1 S.

Angerer, L. Die Kremsmünsterer weiße Nagelfluh und der ältere Deckenschotter. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. Hft. 1. Wien 1909. S. 23—28 mit 1 Textfig.

Angerer, H. Beobachtungen am Pasterzengletscher im Sommer 1908. „Carinthia" II C. Klagenfurt 1908. 8°. S. 162—169.

Aradi, V. Der Bergbau Bosniens. Ung. Montan-, Industr.- und Handelszeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 7 und 8 und Organ des „Vereines der Bohrtechniker". XVI. Wien 1909. 4°. S. 62 und 63.

Aradi, V. Zwei neue Kohlenfelder in Ungarn. Ung. Montan-, Industr.- und Handelszeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 15 und Organ des „Vereines der Bohrtechniker". XVI. Wien 1909. 4°. S. 155—156.

Aradi, V. Das Erdöl in Ungarn. Allgem. österr. Chem.- und Techniker-Zeitung. XXVII. Wien 1909. 4°. S. 36 und 37.

Arthaber, G. v. Über neue Funde in der Untertrias von Albanien. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. 8°. S. 227—234. (Mit Hinweisen auf die Südalpen.)

Babor, T. F. Marines Pleistocän von Opuzen. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag. Jahrg. 1908. (1909.) 4 S.

Bach, F. Die tertiären Landsäugetiere der Steiermark. Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Jahrg. XLV. Graz 1909. 8°. S. 60—127.

Bach, F. Zur Kenntnis der Oberkieferbezahnung obermiocäner Rhinocerotiden. Mitteilungen des Deutschen Naturwissenschaftl. Vereines beider Hochschulen in Graz. Hft. 3. 1909. Graz 1909. 8°. 13 S. mit 1 Textfig.

Bach, F. Mastodonreste aus der Steiermark. II. Mitt. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. 8°. S. 8—24.

Bach, F. Zur Kenntnis obermiocäner Rhinocerotiden. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LVIII. Hft. 4. Wien 1909. S. 761—776 mit 1 Taf.

Bayer, F. Neue Reste von *Portheus Cope* (*Xiphactinus Leidy*) aus dem böhmischen Turon. Auszug aus dem tschechischen Originaltext. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. Année XIV. 1908. Prag 1909. 8°. 6 S. mit 4 Textfig. u. 1 Taf.

Becke, F. Über Diaphthorite. Mitteil. d. Wiener Mineralog. Gesellsch. Wien 1909. 8°. S. 17—23.

Becke, F. Bericht über geologische und petrographische Untersuchungen am Ostrande des Hochalmkernes. Sitzungsber. d. Ak. d. Wissensch. in Wien, mathem.-naturw. Kl. Bd. CXVIII. 1. Juli 1909.

Becke, F. Glazialspuren in den östlichen Hohen Tauern. Zeitschr. für Gletscherkunde. III. Hft. 3. Berlin 1909. S. 202—213.

Becke, F. & E. Wiesner. Bericht über die Errichtung eines Denkmals von Albrecht Schrauf in den Arkaden der Universität in Wien. Wien 1909. 4°. 2 S. mit 1 Taf.

Benndorf, H. Die Erdbebenstation am physikalischen Institut der Universität Graz. Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. 8°. S. 234—236.

Bergt, W. Pyroxengranulit im Plansker Gebirge in Südböhmen. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. LX. 1908. Monatsberichte Nr. 12. Berlin 1908. 8°. 7. S. mit 1 Taf.

Bergt, W. Über Anorthosit im Granulitgebiet des Plansker Gebirges in Südböhmen. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bd. LXI. 1909. Monatsberichte Nr. 2. Berlin 1909. 8°. 9 S.

Bernard, A. Geologické útvary a horniny okolí Taborského (Geologische Formationen der Umgebung von Tabor.) Programm des Staatsgymnasiums in Tabor für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 17 S.

Bersch, W. Bericht über die Tätigkeit der Moorwirtschaft Admont der k. k. Landw.-chem. Versuchsstation in Wien im Jahre 1908. Zeitschrift für Moorkultur u. Torfverwertung. 1909. Wien 1909. 8°. 40 S. mit 6 Taf.

Bewersdorff. Einiges über die Erzvorkommen an der zukünftigen Bahnstrecke Landeck—Mals in Tirol. Erzbergbau. (Berlin) 1909. S. 212—215.

Blaas, J. Ein Profil im vorderen Pitztale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 197—199.

Blaas, J. Aus dem Marauner Tal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 300—302.

Blümcke, A. Über die Geschwindigkeiten am Vernagt- und Guslarferner. 1905—1908. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 4. Berlin 1909. 8°. S. 311—312.

Blümcke, A. & H. Heß. Tiefbohrungen am Hintereisferner im Sommer 1908. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 4. Berlin 1909. 8°. S. 232—236.

Boegan, E. Le cavità sotteranee presso Dignano Estr. d. Alpi Giulie. XII und XIII. Nr. 6. Triest 1908. S. 1—23 mit 4 Textfig.

Boudkowsky, Fr. Das Magnesitvorkommen in der Gemeinde St. Martin a. d. Salza. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 160 und 161.

Brabenec, B. Souborná Květana českého útvaru třetihorního. (Systematische Zusammenstellung der Flora der böhmischen Tertiärformation.) I. Arch f. naturwiss. Landesdurchf. Böhmens. XIV. Prag 1909. 144 S. Mit 105 Textfig.

Brückner, E. Zur Thermik der Alpenseen und einiger Seen Nordeuropas. Geogr. Zeitschrift 1909. 8°. S. 305—315.

Brückner, E. Die Alpen im Eiszeitalter. Vide Penck, A. u. Ed. Brückner.

Brunlechner, A. Pseudomorphosen aus Kärnten. „Carianthia" IIC. Klagenfurt 1908. 8°. S. 171—173.

Brunlechner, A. Erwiderung auf eine Berichtigung von A. Himmelbauer betreffend Minerale aus Kärnten. „Carinthia" IIC. Klagenfurt 1908. 8°. S. 169.

Buchberger, K. Das Silberbergwerk zu Schmierenberg. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 4—5.

Buschmann, J. O. Frhr. v. Das Salz, dessen Vorkommen und Verwertung in sämtlichen Staaten der Erde. I. Bd. Europa. Herausgegeb. mit Unterstützung der k. Akad. d. Wiss. Leipzig 1909. Gr.-8°. 768 S. (II. Bd. erschienen 1906.)

Campana, D. del. Fossili della Dolomia principale della Valle del Brenta. Boll Soc. Geol. Ital. XXVI. Rom 1909. S. 465—494.

Canaval, R. Die Erzgänge von Dechant und Ladelnig in der Teichl in Kärnten. „Carinthia" IIC. Klagenfurt 1908. 8°. S. 140—162, und „Carinthia" IC. Klagenfurt 1909. 8°. S. 12—21.

Canaval, R. Natur und Entstehung der Erzlagerstätten am Schneeberg in Tirol. Zeitschr. f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 479—483.

Canaval, R. Über das Vorkommen von Manganerzen bei Wandelitzen nächst Völkermarkt in Kärnten. Jahrb. d. Naturhistor. Landesmuseums von Kärnten. XXVIII. Klagenfurt 1909. 8°. S. 357—368.

Canestrelli, G. Revisione della fauna oligocenica di Laverda nel Vicentino. Atti della Soc. Ligustica. XIX. Genua 1908. S. 97—152.

Capra, E. Il fiume Adige e il suo bacino. Padua 1907.

Černý, F. Pravěké doby Moravy. (Urgeschichtliche Perioden Mährens.) Mähr. Archäolog. Klub. Brünn 1908. 46 S. Mit Textfig.

Clark, R. W. Beiträge zur Petrographie der Eruptivgesteine Kärntens. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 277—283.

C., M. Una caverna nei dintorni di Terlago. Bollet. della Soc. degli Alpinisti Tridentini. VI. Trient 1909. 5 S. Mit 5 Textfig.

Cornu, F. Beiträge zur Petrographie des böhmischen Mittelgebirges. II. Min.-petr. Mitteil. XXVI. Wien 1907. S. 457—468. Mit 2 Textfig.

Cornu, F. Über die Verbreitung von Hydrogelen im Mineralreiche, ihre systematische Stellung und ihre Bedeutung für die chemische Geologie und die Lagerstättenlehre. (Vorläufige Mitteilung.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 41—43.

Cornu, F. Die Minerale der Magnesitlagerstätte des Sattlerkogels. (Veitsch.) Zeitschrift f. prakt. Geologie. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 449—456.

Cornu, F. & H. Leitmeier. Über analoge Beziehungen zwischen den Mineralen der Opal-, Chalcedon-, der Stilpnosiderit-, Hämatit- und Psilomelanreihe. Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide. IV. Hft. 6. Dresden 1909. 8°. S. 285—290.

Crammer, H. Struktur und Bewegung des Gletschereises. Mitteilungen der Geograph. Gesellschaft in München. Bd. IV. Hft. 1. Erlangen 1909. 8°. 32 S. mit 9 Textfig. und 8 Taf.

Cranz, H. Die Jamtalgruppe. Zeitschr. d. Deutschen u. Österr. Alpenvereines. XL. München 1909. S. 213—237. Mit 3 Taf. und 8 Textbild. (Enthält ein kurzes geologisches Kapitel.)

Crick, G. C. Note on two Cephalopods collected by Dr. A. P. Young F. G. S. on the Tarntaler Köpfe in Tirol. Geological Magazine. London 1909. S 434. Mit 1 Taf.

Cvijić, J. Bildung und Dislozierung der dinarischen Rumpffläche. Peterm. Geogr. Mitteil. Gotha 1909. S. 121—127, 156—163 und 177—181. Mit 4 Taf.

Cvijić, J. Beobachtungen über die Eiszeit auf der Balkanhalbinsel, in den Südkarpathen und auf dem mysischen Olymp. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Berlin 1908. S. 1—35.

Dal Piaz, G. Sull' età degli strati coralligeni di Monte Zovo presso Mori nel Trentino. Rend. R. Acc. dei Lincei.

Ser. V. Vol. XVII. Rom 1908. S. 116—124; und: Über das Alter der Korallenkalkformation von Monte Zovo bei Mori (Trient). Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1908. 8°. S. 104—107.

Daneš, J. V. Die Meerestransgression in der Narentaniederung. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Jahr 1908. Prag 1909. 3 S.

Dechant, E. Zwei mineralogisch-geologische Schulausflüge. Programm des Staatsgymnasiums in Ottakring für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 10 S.

Delkeskamp, R. Mineralogisch-geologische Untersuchungsmethoden in ihrer Bedeutung für den Balneologen. Internat. Mineralquellen-Zeitung. X. Wien 1909. 4°. Nr. 206 u. 207. Mit 9 Textfiguren.

Delkeskamp, R. Sulfatfreie Quellen. Internat. Mineralquellen-Zeitung. X. Wien 1909. 4°. Nr. 215 u. 216.

Diener, C. Der Entwicklungsgedanke in der Paläontologie. Schriften des Vereines zur Verbreitung naturw. Kenntnisse in Wien. Jahrg. XLIX. Hft. 2. Wien 1909. 8°. 36 S.

Diener, C. Die Verbreitung der Steinkohlenfelder zu beiden Seiten des Atlantischen Ozeans in ihren Beziehungen zur Gebirgsbildung der Karbonzeit. Ung. Montan-, Industrie- und Handels-Zeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 10.

Diener, C. Zur Frage der Rassenpersistenz bei Ammoniten. Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1909. 8°. S. 417—427.

Doelter, C., Cornu, F. & H. Leitmeier. Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. III. Über Dendriten und Verwitterungsorgane und ihre Beziehungen zu den von Liesegang & Bechhold studierten Erscheinungen. Von H. Leitmeier. Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloide. IV. Hft 6. Dresden 1909. 8°. S. 277—284 mit 4 Textfig.

Donath, E. Zur Kenntnis der fossilen Kohlen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4°. S. 176—179.

Dreger, J. Bemerkungen über das Sattnitzkonglomerat in Mittelkärnten und die darin vorkommenden hohlen Geschiebe. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1909. Nr. 2. Wien 1909. 12 S.

Egenter, P. Die Marmorlagerstätten Kärntens. Zeitschr. f. praktische Geologie. XVII. Berlin 1909. 8°. S. 419. Mit 1 Taf. u. mehreren Textbildern.

Ehrenwerth, J. v. Welche Temperaturen können wir mit unseren gewöhnlichen Brennstoffen erreichen? Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4°. S. 25—27, 435—438, 449—455.

Engelhardt, H. Još jedan prilog pozuavariju bosanske tertijerne flore (serbisch). (Noch ein Beitrag zur Kenntnis der Tertiärflora Bosniens.) Glasn. zem. muz. Sarajevo 1908. S. 203—212. Mit 2 Taf.

E. W. Ein neuerschlossenes Blei- und Zinkerzvorkommen in Tirol. Ung. Montan-, Industrie- und Handels-Zeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 17; und Organ des „Vereines der Bohrtechniker". XVI. Wien 1909. 4°. S. 172 und 173.

Farek, V. České Rudohoří. Orograficko-morfologická črta. (Das böhmische Riesengebirge, orographisch-morphologischer Aufsatz.) Programm des Staatsgymnasiums in Schlan für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 14 S.

Ficker, H. v. Klimatographie von Tirol. Wien 1909.

Franzenau A. Magyarországi kálczitokról. (Über die ungarischen Kalzite.) Math. es természett. értesitő. XXVII. Budapest 1909. 8°. S. 241—254. Mit 1 Taf.

Frech, F. Geologische Forschungsreisen in Nordalbanien nebst vergleichenden Studien über den Gebirgsbau Griechenlands. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellschaft. LII. Wien 1909. 8°. S. 619—657. Mit 6 Taf. u. 6 Textfig. (Enthält auch einen Hinweis auf Dalmatien.)

Freis, R. Die Schmelzlösungen der Silikate. Eine physikalisch-chemische Studie aus der experimentellen Geologie. Programm des Kommunal-Gymnasiums in Lundenburg für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 41 S.

Friedberg, W. Rodzaj *Turritella* w miocenie ziem polskich. (Beschreibung der Gattung *Turritella* im Miocän von Polen.) Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau. 1909. 8°. S. 253—266. Mit 2 Taf.

Friedberg, W. Gips w Mostkach koło pustomyt. (Gipsvorkommen in Mostki bei Pustomyty.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 658—661. Mit 2 Textfig.

Fritsch, A. Über Problematica silurica. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. 1908. Prag 1908. 8°. 7 S.

Fritsch, A. Über Rudistenfunde im Granitgebiete bei Skuč. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag 1909. Jänn.—Febr. S. 2.

Fritsch, A. Über eine Echinodermenlarve aus dem Untersilur Böhmens. Zoolog. Anzeiger. XXXIII. 1909. 2 S. Mit 1 Textfig.

Fritzsch, M. Revision der Gletschermarken in der Silvrettagruppe und am Langtauferer Gletscher. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 3. Berlin 1909. 8°. S. 220—221.

Fuchs, Th. Über einige neuere Arbeiten zur Aufklärung der Natur der Alectoruriden. Vortrag. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1909. 8°. S. 335—350. Mit 12 Textfig.

Gaál, J. A marosvölgyi harmadidöszaki sóagyag Deva meletti elöfordulásáról. (Das Vorkommen des tertiären Salztones im Marostal bei Déva.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 319—336 und 415—436. Mit 3 Textfig.

Gäbler, C. Das oberschlesische Steinkohlenbecken. Kattowitz 1909. 8°. VI—300 S. mit 3 Textfig. und 4 Taf.

Gagel, C. & H. Stremme. Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. Centralbl. f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1909. (Betrifft den Gießhübler Sauerbrunnen.)

Geiger, R. Die Ortleralpen. Eine monographische Studie. Schluß. Programm der Landesrealschule mit deutscher Unterrichtssprache in Kremsier für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 39 S.

Gesell, A. Die geologischen Verhältnisse und die neuen Aufschlüsse auf dem Kohlengebiet bei Handlova und Privigye im Neutraer Komitat. Ung. Montan-, Industr.- und Handels-Zeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 5.

Geyer, G. Aus den Umgebungen von Molln, Leonstein und Klaus im Steyrtale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. Nr. 6. Wien 1909. S. 129—143 mit 2 Textfig.

Geyer, G. Über die Schichtfolge und den Bau der Kalkalpen im unteren Enns- und Ybbstale. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LIX. 1909. Hft. 1. Wien 1909. S. 29—100 mit 3 Textfig. u. 1 Taf.

Glax. Die Anna-Maria-Quelle in Bělohrad und ihre Stellung in der Reihe der Mineralwässer. Internat. Mineralquellen-Zeitung. X. Wien 1909. 4°. Nr. 215 und 216.

Gnirs, A. Beobachtung über ein Dislokationsbeben in Istrien aus der Zeit der ersten christlichen Jahrhunderte. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. 8°. S. 79—80.

Gorjanović-Kramberger, K. Über *Homo Aurignacensis Hauseri.* Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 302 und 303.

Gortani, M. Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche. Rom 1908. 8°. Vide: Vinassa de Regny, P. & M. Gortani.

Gortani, M. Sui metodi di determinazione delle Fusuline. Atti della Società Toscana di scienze naturali. Processi verbali. Vol. XVIII. Nr. 2. Pisa, typ. Succ. FF. Nistri, 1909. 8°. 3 S.

Gortani, M. Escursioni nell' alta Carnia orientale. Cronaca d. S. Alp. Friulana Udine 1909. 4°. S. 1—5.

Götting, A. Die Zinnerzlagerstätten an der Schneeberggruppe im Fichtelgebirge. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 68—70 und 90—91.

Götzinger, G. Revision einiger Gletschermarken in den Hohen Tauern und in den Zillertaler Alpen im Sommer 1906. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 3. Berlin 1909. 8°. S. 225—228.

Götzinger, G. Geologische Studien im subbeskidischen Vorland auf Blatt Freistadt in Schlesien. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LIX. 1909. Hft. 1. Wien 1909. 8°. 22 S. mit 6 Textfig. u. 1 Taf.

Götzinger, G. Limnographie. Jahresübersicht der Literatur für das Jahr 1908. Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie. I. Abtlg. 1. Leipzig 1909. 8°. 13 S.

Götzinger, G. Die Lunzer Seen. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. 1909. S. 263—267.

Götzinger, G. Studien über das Eis des Lunzer Unter- u. Obersees. Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie u. Hydrographie. II. Leipzig 1909. 8°. S. 386—396. Mit 8 Abbildgn.

Graber, H. Die Erdbeben und ihre Erforschung. Programm der Staatsrealschule in Jägerndorf für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 23 S.

Graber, H. V. Eisenreiche Kernkonkretionen aus dem Quadersandstein der nordböhmischen Kreideplatte. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Beil.-Bd. XXV. Hft. 3. S. 467—492.

Gruber, O. Neuvermessung des Hochjochferners 1907 und 1908. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 5. Berlin 1909. 8°. S. 361.

Grzybowski & Wójcik. Monographie des Krakauer Kohlenbassins. II. Bd. Geologie. Mit 2 geolog. Übersichtskarten. Krakau 1909. (Polnisch.) Vide: Monografia uprawnień etc.

Haas, O. Über einen Cephalopodenfund im oberen Jura des Losers bei Alt-Aussee. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. Bd. I. 1908. Wien 1908. 8°. 11 S. mit 1 Taf.

Haberfelner, J. Der Zink- und Bleibergbau am Kolm in Kärnten. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 334.

Häberle, D. v. Paläontologische Untersuchung triadischer Gastropoden aus dem Gebiet von Predazzo. Verh. d. Nat. Ver. Heidelberg. IX. Heidelberg 1908. S. 247—637.

Haenig, A. Der Graphit. Wien 1909. Hartlebens Verlag.

Haenig, A. Die Steinkohle, ihre Gewinnung und Verwertung. Bibl. d. ges. Technik. Bd. 82. Hannover 1908. 329 S. Mit 129 Textfig.

Halaváts, G. Der geologische Bau der Umgebung von Kisenyed—Szelistye—Kereszténysziget. Jahresber. d. kgl. Ungar. Geolog. Anst. f. 1907. Budapest 1909. S. 99—104.

Hammer, W. Ein Nachtrag zur Geologie der Ortleralpen. (Magnesit am Zumpanell und Stiereck.) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 199—204.

Hammer, W. Über den Jaggl bei Graun. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 390—391.

Hammer, W. & John v. C. Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau. I. Geologisch-petrographischer Teil von W. Hammer. Mit 3 Tafeln u. 3 Textb. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1909. Bd. LIX. S. 691—725. (II. Chemischer Teil. Vide: John v. C.)

Handlirsch, A. Über Relikte. Verhandl. d. k. k. Zoolog.-botan. Gesellsch. LIX. Wien 1909. 8°. S. 183—207.

Handlirsch, A. Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen. Leipzig 1907—1908. 8°. 5.—9. Lief (Schluß.)

Hannack, J. Tunnelbau. Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ung. Monarchie. Teschen 1909. 8°. 86 S. mit 39 Textfig. u. 11 Taf.

Hanuš, F. Neue Moldavitfundstätten bei B.-Budweis. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 364—366.

Heinrich, A. Vorläufige Mitteilung über eine Cephalopodenfauna aus den Hallstätter Kalken des Feuerkogels am Rötelstein bei Aussee, die den Charakter einer Zwischen- und Übergangsfauna der karnischen und norischen Stufe aufweist. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 337—347.

Heritsch, Fr. Über einige Einschlüsse und vulkanische Bomben von Kapfenstein in Obersteiermark. Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1908 S. 297.

Heritsch, Fr. Über einen neuen Fund von Versteinerungen in der Grauwackenzone von Obersteiermark. Mitteil. d. Naturwiss. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. 8°. S. 20.

Heritsch, Fr. Zur Genesis des Spateisensteinlagers des Erzberges bei Eisenerz in Obersteiermark. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. I. Wien 1908. S. 396—401.

Heritsch, Fr. Die Stoßlinien einiger Mürztaler Erdbeben. Graz 1909. 9 S.

Heritsch, Fr. Neue Aufschlüsse bei den Murgletschermoränen von Judenburg. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 347—350.

Heritsch, Fr. Jungtertiäre *Trionyx*-Reste aus Mittelsteiermark. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 2. Hft. Wien 1909. S. 333—382. Mit 3 Taf. u. 2 Textfig.

Heritsch, Fr. Geologische Studien in der „Grauwackenzone" der nordöstlichen Alpen. II. Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl. CXVIII. Wien 1909. S. 115—135. Mit 4 Textfig.

Heß, H. Tiefbohrungen am Hintereisferner im Sommer 1908. Vide: Blümcke, A. u. H. Heß.

Hesse. Die Betriebe der Kupfererzberg-baugewerkschaft in Predazzo. Vide: Oss-Mazzurana u. Hesse.

Hilber, V. Bildungszeiten der Flußbaustufen. Geograph. Anzeiger. IX. Gotha 1908. S. 123—124.

Himmelbauer, A. Berichtigung. „Carinthia." IIC. Klagenfurt 1908. 8°. S. 169 u. 170. (Betrifft Minerale aus Kärnten.)

Hinterlechner, K. Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen. 1. Geologisch-petrographischer Teil. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 1. Hft. Wien 1909. S. 127—232. Mit 3 Taf. (2. Chemischer Teil, Vide: John, C. v.)

Hlawatsch, C. Aristides Brezina †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 181—187. (Mit Verzeichnis der Publikationen Brezinas.)

Hlawatsch, C. Der Aragonit von Rohitsch. Zeitschr. f. Kristallographie. XLVII. Leipzig 1909. 8⁰. S. 22—34. Mit 1 Taf.

Hönig, A. Die Höhlen des mittelböhmischen Kalksteinplateaus. Mitteilungen für Höhlenkunde; herausgegeben vom Verein für Höhlenkunde in Graz. II. Hft. 1. Graz 1909. 7 S. mit 4 Textfig.

Hoenig, T. Beiträge zur Höhlenkunde Böhmens. Mitteilungen für Höhlenkunde; hrsg. v. Verein für Höhlenkunde in Graz. II. Hft. 2. Graz 1909. 4⁰. S. 12—15 mit 3 Textfig.

Hörnes, R. Der Einbruch von Salzburg und die Ausdehnung des interglazialen Salzburger Sees. Aus: Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Klasse. Abtlg. I, Bd. CXVII. Wien 1908. 8⁰. S. 1177—1193 mit 1 Textfig.

Hörnes, R. Über Eolithen. Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. S. 371—402. (Vortrag.)

Höfer, H. Preblau. Eine geologische Skizze. Internat. Mineralquellen-Zeitung. X. Wien 1909. 4⁰. Nr. 215 und 216.

Höfer, H. Die Geologie, Gewinnung und der Transport des Erdöls. In Gemeinschaft mit anderen bearbeitet. Wien 1909. XX und 967 S. Mit 26 Taf. u. 307 Abb. II. Band des Werkes: „Das Erdöl."

Höfer, H. Die Entstehung der Erdöllagerstätten. Vortrag, geh. in d. Geol. Gesellsch. in Wien am 28. Nov. 1908. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4⁰. S. 331—335.

Hoffer, E. Leo Leguerneys Mineralien- und Petrefaktensammlung an der Landes-Oberrealschule zu Graz. Programm der Landes-Oberrealschule in Graz für das Schuljahr 1908—1909. 8⁰. 14 S.

Hoffer, M. Unterirdisch entwässerte Gebiete in den nördlichen Kalkalpen. II. Teil. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. 8⁰. S. 223—240 mit 4 Taf.

Hofmann, A. Säugetierreste aus einigen Braunkohlenablagerungen Bosniens und der Herzegowina. Mit Bemerkungen über die Lagerungs- und Altersverhältnisse von F. Katzer. Wissenschaftl. Mitteil. aus Bosnien und Herzegowina. XI. Wien 1909. Mit 3 Taf. und 3 Textfig.

Hofmann, A. Über „Kreis- oder Augenkohle" in Braun- und Schwarzkohlenflözen. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag 1909. 8⁰. Mit 2 Taf. u. 2 Textfig.

Hofmann, A. Geschiebe in Kohlenflözen. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag 1909. 8⁰. 7 S. Mit 2 Taf.

Hofmann, A. Gutachten über den Kohlenbergbau von Collane auf der Insel Pago. Vide: Posch, A. u. Hofmann, A.

Hofmann, A. u. Slavík, F. Über die Manganmineralien von der Veitsch in Steiermark. Internat. Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Böhmen. Prag 1909. 10 S.

Hofmann, A. u. Slavík, F. Über Telluride in einem Aplitgange bei Zduchovíc. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag 1909. 8⁰. 10 S. Mit 2 Taf.

Horusitzky, H. Újabb adatok a löszröl és a diluvialis faunáról. (Neuere Beitrage zur Kenntnis des Löß und der diluvialen Molluskenfauna.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8⁰. S. 135—143 u. 195—203.

Hotz, W. Die Magnetiterzlagerstätten von Vaspatak im Komitat Hunyad, Ungarn. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1908. 8⁰. S. 25—80. Mit 2 Taf. u. 9 Textfig.

Hradil, G. Über einige Ganggesteine aus der Brixener Granitmasse. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 187—191.

Hradil, G. Die Gneiszone des südlichen Schnalser Tales in Tirol. Mit 2 Tafeln u. 1 Textfigur. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. S. 669—690.

Irgang, G. Seismische Beobachtungen. Programm der Staatsrealschule in Eger für das Schuljahr 1908—1909. 8⁰. 5 S.

Isser, M. v. Wiederaufnahme des Bergwerksbetriebes in Rabenstein im Sarntal in Tirol. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen LVII. Wien 1909. 4⁰. S. 329—331. Mit 1 Taf.

Isser, M. v. Das Blei- und Zinkerzvorkommen im Eggental nächst Sterzing. Der Erzbergbau 1909. S. 362.

Isser, M. v. Ein neuerschlossenes Blei- und Zinkerzvorkommen in Tirol. Techn. Zentralbl. f. Berg-, Hütten- u. Maschinenbau. 1909. S. 171—173.

Jacobi, M. Tirols gefürchtetste Gletscherausbrüche. Naturwiss. Wochenschrift. 1907. S. 685—687.

Jahn, J. J. O brněnské dlažbě. (Über das Pflaster in Brünn.) „Moravske Urlice." Brünn 1908.

Jahn, J. J. Über die Altersfrage der sudetischen Basalteruptionen. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVIII. Wien 1909. 8°. 9 S.

Jahn, J. J. O stratigraphii a tektonice Ostravsko-Karvinského karbonu. (Zur Stratigraphie und Tektonik des Karbons von Ostrau-Karwin.) Ber. der Komm. zur nat. Erf. Mährens. Brünn 1909. S. 1—11.

Jahn, J. J. Pokračuje-li karbon Ostravsko-Karvinský pod Karpaty. (Reicht das Karbon von Ostrau-Karwin unter die Karpathen?) Ber. der Komm. zur nat. Erf. Mährens. Brünn 1909. Nr. 10. S. 1—30. Taf.

Jarosz, J. Stratygrafia wapienia węglowego w okręgu Krakowskim. (Stratigraphie des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau.) Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau 1909. Nr. 4. S. 689—706. Mit 1 Taf. u. 1 Kartenskizze und: Abhandl. d. Akad. d. Wissensch. in Krakau IL. Krakau 1909. S. 43—83.

Jarosz, J. Fauna des Kohlenkalkes in der Umgebung von Krakau. I. Teil, Trilobiten. Anzeiger d. Akad. d. Wissensch. in Krakau 1909. Nr. 7. S. 371—384. Mit 1 Taf.

Jastrebski, F. Monographie des Krakauer Kohlenbassins. I. Bd. Besitzverhältnisse. Mit 2 Karten. Krakau 1909. (Polnisch.) Vide: Monografia uprawnień etc.

Ježek, B. Beitrag zur Kenntnis des Whewellits. Bull. internat. d. k. böhm. Akad. d. Wissensch. XIII. Prag 1908. 8°. 15 S. Mit 1 Taf. (Betrifft auch ein böhmisches Vorkommen.)

Ježek, B. Zweiter Beitrag zur Kenntnis des Whewellits. Bull. internat. d. k. böhm. Akad. d. Wissensch. XIV. Prag 1909. 8°. 11 S. Mit 5 Textfig.

Jickeli, C. F. Deszendenztheoretische Fragen. Verhandl. u. Mitteil. d. Siebenbürg. Vereines für Naturwiss. zu Hermannstadt. LVIII. Hermannstadt 1909. 8°. S. 70—99.

John, C. v. Über Eruptivgesteine aus dem Eisengebirge in Böhmen. 2. Chemischer Teil. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 1. Hft. Wien 1909. S. 232—242. (1. Geologisch-petrographischer Teil. Vide: Hinterlechner K.)

John, C. v. Augengneise und verwandte Gesteine aus dem oberen Vintschgau. II. Chemischer Teil. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. S. 725—733. (I. Geologisch-petrographischer Teil. Vide: Hammer, W.)

Kafka, J. Studie v oboru třetihorního útvaru v Čechách. (Studien im Gebiete der Tertiärformation in Böhmen.) Arch. f. naturwiss. Landesdurchforschung v. Böhmen. XIV. Prag 1908. 8°. 76 S. Mit 23 Textfig.

Kafka, J. Kopytníci země české žijící i vyhynulí. (Die rezenten und fossilen Huftiere Böhmens.) Arch. f. naturwiss. Landesdurchforschung von Böhmen. XIV. Prag 1909.

Katzer, F. Die Minerale des Erzgebietes von Sinjako und Jezero in Bosnien. Jahrbuch der k. k. Montanistischen Hochschulen. Wien 1908. 8°. 46 S. und Ung. Mont.-, Ind.- u. Handels-Zeitung XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 22, 23, 24.

Katzer, F. Karst und Karsthydrographie. (Zur Kunde der Balkanhalbinsel. Reisen und Beobachtungen; herausgegeben von C. Patsch. Hft. 8.) Sarajevo 1909. 8°. III— 94 S. mit 28 Textfig.

Katzer, F. Über den bosnischen Meerschaum. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrbuch der k. k. Mont. Hochschulen 1909. Hft. 1. S. 1—24.

Katzer. Radium und Erdwärme. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen LVII. Wien 1909. 4°. S. 336—337.

Katzer. Die Vanadiumerze. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. 1909. 4°. S. 411 u. 412. (Auch kärntnerische Vorkommen erwähnt.)

Katzer. Die Uranerze. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4°. S. 313—315.

Kern, F. Über den Gneis von Schentowetz, Bachergebirge. Chemisch-petrographische Untersuchung. Centralblatt für Mineralogie . . . Jahrg. 1909. Nr. 5. Stuttgart 1909. 8°. 6 S.

Kern, F. Über ein Vorkommen des Disthens im Granatglimmerschiefer des Lauffenberges bei Radenthein. Centralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Nr. 7. Stuttgart 1909. 8°. 8 S. mit 1 Textfig.

Kerner, F. v. Bericht über den Abschluß der Aufnahme des Blattes Sinj—Spalato. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanst. 1909. S. 235—245.

Kerner, F. v. Aufnahmsbericht aus dem mittleren Gschnitztale. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 257—264.

Kerner, F. v. Sind Eiszeiten durch Polverschiebungen zu erklären? (Bemerkungen zu W. Eckardts „Klimaproblem".) Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 264—275.

Kerner, F. v. Die Bedeutung der extremen thermischen Anomalien für die Frage der geologischen Polverschiebungen. Meteorolog. Zeitschrift. Braunschweig 1909. S. 447—454.

Kerner, F. v. Verzeichnis der im Jahre 1909 erschienenen Arbeiten geologischen, paläontologischen, mineralogischen, montangeologischen und hydrologischen Inhalts, welche auf das Gebiet der österr-ung. Monarchie Bezug nehmen, nebst Nachträgen zur Literatur des Jahres 1908. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 434.

Kerner, F. v. Geologie v. Dalmatien. In von Prof. A. Gavazzi besorgter kroatischer Übersetzung erschienen in Zemljopis Hrvatske (Geographie der kroatischen Länder), herausgegeb. v. A. Gavazzi. Agram 1909.

Kišpatić, M. Mladje eruptivno Kamenje u. sjeverozepadnom dielu Hrvatske. (Jüngere Eruptivgesteine im nordwestlichen Teile Kroatiens. Rad. Iugoslaw. Akad. Agram 1909. S. 97—154. Mit deutschem Auszug.)

Klein, H. Klimatographie der Steiermark. Wien 1909.

Klouček, C. Předběžna zpráva u dvou různých horizontech v pásmu $D_1 \gamma$. (Vorläufige Notiz über zwei besondere Horizonte in der Bande $D_1 \gamma$, deutsch. Resumé.) Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prag 1908. 4 S.

Knett, J. Über Abstimmungserscheinungen, besonders an Mineralquellen. Internat. Mineralquellen-Zeitung. X. Wien 1909. 4°. Nr. 215 u. 216. Mit 21 Textfig.

Koch, F. A tatai Kálváriadomb földtani viszonyai. (Die geologischen Verhältnisse des Kalvarienhügels bei Tata.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 275—278 u. 285—307.

Koch, F. Adadok a „*Tmaegoceras*" nem ismeretéhez. (Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Tmaegoceras*.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 275—280 u. 308—313. Mit 3 Textfig.

Koch, G. A. Bemerkungen zur Wiener Wasserfrage. Organ des „Vereines der Bohrtechniker". XVI. 1909. Wien 1909. 4°. S. 73 u. 74.

Kohl, F. F. Dr. Gustav Mayr †. Ein Lebensbild. Verhandlungen der k. k. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. LVIII. 1908. Wien 1908. 8°. 17 S. mit Porträt.

Koláček, Fr. Studie o českých zemětřeseních. (Eine Studie über die Erdbeben in Böhmen.) Programm der Staatsrealschule in den Königlichen Weinbergen für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 31 S.

Kopecký, J. Abhandlung über die agronomisch pedologische Durchforschung eines Teiles des Bezirkes Welwarn. Publikationen des Zentralkollegiums des Landeskulturrates für das Königreich Böhmen. Heft 4. Prag 1909. 110 S. Mit 1 pedologischen Karte.

Kormos, T. *Campylaea banatica* (*Partsch*) *Rm.* és *Melanella Holandri Fér* a Magyar birodalom pleisztocén faunájában. (*Campylaea banatica Partsch* u. *Melanella Holandri Fér* im Pleistocän Ungarns.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 144—149 und 204—210. Mit 2 Textfig.

Kormos, T. A pleisztozén ösember nyomai Tatán. (Die Spuren des pleistocänen Urmenschen in Tata.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 149—152 u. S. 210—213. Mit 1 Textfig.

Kossmat, Fr. Der küstenländische Hochkarst und seine tektonische Stellung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 85—124. Mit 3 Textfig.

Kowarzik, R. Der Moschusochs im Diluvium von Europa und Asien. Verh. d. Naturf. Ver. in Brünn. XLVII. Brünn 1909. S. 44—59.

Krasser, F. Übersicht über die Marattiaceen der Lunzer Flora. Akadem. Anzeiger. Wien 1909. Sitzung der math.-naturwiss. Klasse vom 7. Jänn.

Krasser, F. Die Diagnosen der von D. Stur in der obertriadischen Flora der Lunzer Schichten als Marattiaceenarten unterschiedene Farne. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVIII. Wien 1909. 8°. S. 13—43.

Krasser, F. Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzer Schichten. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. Hft. 1. Wien 1909. S. 101—126.

Krebs, N. Zur Frage des Karst-Zyklus. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. 8°. S. 687 u. 688.

Krentz, St. Skała limburgitowa w Tatrach. (Limgurgitfels im Tatragebirge.)

„Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 625—632.

Kříž, M. O důležitosti archaeologických nálezů z jeskyně Kůlny u Sloupu na Moravě. (Über die Wichtigkeit der archäologischen Funde aus der Höhle Kůlna bei Sloup in Mähren.) Pravěk. Čisl. 1—2. 1909. Olmütz 1909. 8°. 14 S. mit 4 Textfig. u. 2 Taf.

Kříž, M. Die Schwedentischgrotte bei Ochoz in Mähren und Rzehaks Bericht über *homo primigenius Wils.* Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 217—233. Mit 2 Textfig.

Krizsó, J. Kristálytani tanulmányok. (Kristallographische Studien.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 388—398 und 497—503. Mit 2 Textfig. (Betrifft auch einen Baryt aus dem Komitat Marmaros.)

Kuźniar, V. Występowanie haczetynu w Bonarce pod Krakowem. (Über das Vorkommen von Hatchettin in Bonarka bei Krakau.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 604—609. Nachtrag S. 860—862.

Lagally, M. Markenbeobachtungen am Alpeiner- und Berglasferner. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 4. Berlin 1909. 8°. S. 309 u. 310

Leinweber. Technische u. wirtschaftliche Grundlagen der Erdölgewinnung in Österreich. Petroleum. Jahrg. 1909. S. 373—384.

Leitmeier, H. Der Basalt von Weitendorf in Steiermark und die Mineralien seiner Hohlräume. Neues Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. Beilageband XXVII. Stuttgart 1909. 8°. 42 S. mit 3 Textfig. u. 1 Taf.

Leitmeier, H. Zur Geologie des Sausalgebirges in Steiermark. Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark. Bd. XLV. Graz 1909. 8°. 35 S. mit 6 Textfig. u. 2 Taf.

Leitmeier, H. Die Absätze des Mineralwassers von Rohitsch Sauerbrunn in Steiermark. Zeitschr. f. Kristallographie. XLVII. Leipzig 1909. 8°. S. 104—123. Mit 3 Textfig

Leitmeier, H. Über analoge Beziehungen zwischen den Mineralen der Opal-, Chalcedon-, der Stilpnosiderit-, Hämatit- und Psilomelanreihe. Vide: Cornu, F. & H. Leitmeier.

Leitmeier, H. Über Dendriten und Verwitterungsringe und ihre Beziehungen zu den von Liesegang & Bechhold studierten Erscheinungen. Vide: Doelter, C., Cornu, F. & H. Leitmeier. Die Anwendung der Kolloidchemie auf Mineralogie und Geologie. III.

Lörenthey, J. Über die pannonischen und levantinischen Schichten von Budapest und deren Fauna. Math. und naturwiss. Berichte aus Ungarn. XXIV. Leipzig 1909. 8°. S. 260—308.

Lörenthey, J. Újabb adatok a székelyföld geologiájához. (Neuere Beiträge zur Geologie des Szeklerfeldes.) Math. e. természett. értösitö. XXVII. Budapest 1909. S. 273—288.

Lörenthey, J. Adatok a magyarországi pannoniai képzödmények sztratigrafiájához. (Beiträge zur Stratigraphie der pannonischen Bildungen Ungarns.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 368—372 u. 470—478.

[Löwl, F. v.] Zum Gedächtnisse an Ferdinand v. Löwl. Ein Erinnerungsblatt anläßlich der Enthüllung der Gedenktafel in der k. k. Universität in Czernowitz am 1. Mai 1909. Czernowitz 1909. 8°. 17 S.

Lomnicki, J. Z Doliny Prutu. (Über das Pruthtal.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 653—657. Mit 1 Textfig.

Lomnicki, A. M. Mineralogia i geologia dla wyższych klas szkół średnich. (Mineralogie und Geologie für höhere Klassen der Mittelschulen.) VI. Aufl. Lemberg 1909. 191 S. Mit 200 Textfig.

Lotti, B. Ostungarische und italienische Bauxite. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 501—504.

Lowag, J. Das Eisenerzvorkommen bei Eisenstein im Böhmerwald. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 372.

Lowag, J. Die Brauneisenerzvorkommen in der Gegend bei Gabel im Jeschkengebirge (Böhmen). Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 446.

Lowag, J. Das Bleiglanz-, Zinkblende- und Schwefelkiesvorkommen von Rongstock a. d. Elbe (Böhmen). Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 462 und 463.

Lowag, J. Die Silber-, Kupfer- und Arsenikerzvorkommen nächst St. Peter bei Hohenelbe im Riesengebirge. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 482—484.

Loziński, W. Die mechanische Verwitterung der Sandsteine im gemäßigten Klima. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau. 1909. 8°. S. 1—25. Mit 5 Textfig.

Loziński, W. Die Übertiefung der Täler im Gebiete des paläozoischen Horstes von Podolien. Bull. Soc.

Géogr. de la Hongrie. XXXVI. Budapest 1908. 8°. S. 97—102. Mit 2 Textfig.

Łoziński, W. O usuwanin sie gliny w Tymowej w powiecie brzeskim. (Die Lehmrutschung in Tymowa im Bezirk Brzesko.) Jahresber. d. Physiograph. Komm. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. XLIII. Krakau 1909. 8°. S. 55—57. Mit 1 Taf.

Łoziński, W. Kilka uwag o posóstanin niżowych jeziorek. (Einige Bemerkungen über die Entstehung der Sölle.) Jahresber. d. Physiograph. Komm. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. XLIII. Krakau 1909. 8°. S. 58—61.

Łoziński, W. Glazialerscheinungen am Rande der nordischen Vereisung. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. S. 162—202. Mit 5 Textfig. u. 2 Taf.

Łoziński, W. Versuch einer Charakteristik der Canyontäler. Mit 4 Textb. Jahrbuch d. k. k. geologischen Reichsanstalt. 1909. LIX. S. 639—668.

Lukas, G. A. Die Stadt Graz in ihren geographischen Beziehungen. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. 8°. S. 415—468. Mit 2 Textkärtchen und einer geolog. Karte von F. Heritsch.

Machaček, F. Tal- und Glazialstudien im Eisackgebiet. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. 8°. S. 659—683. Mit 1 Textfig.

Maddalena, M. Le mineralizzazioni del calcare del Monte Spitz di Recoaro. Boll. della Soc. Geol. Ital. XXVII. Rom 1908. S. 25—39.

Maddalena, L. Un nuovo filone di basalto nefelinico a noseana nel Vicentino. Atti della R. Acc. dei Lincei. Ser. V. Vol. XVII. Rom 1908. S. 802—810.

Maddalena, L. Osservazioni riassuntive sulle roccie filoniane dell'alto Vicentino. Atti della Acc. Scient. Veneto-Trentino-Istriana. III. 2. Padua 1909. 8°. S. 137—143.

Mariani, E. Contributo allo studio delle Bivalvi del calcare di Esino nella Lombardia. Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. XLVI. Mailand 1908. Mit 2 Taf.

Mauritz, B. Pyrit. Facebajáról. (Pyrit von Facebaja.) Főldtani Kőzlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 394—396 und S. 503—505. Mit 4 Textfig.

[Mayr, G. †] Ein Lebensbild. Von F. F. Kohl. Wien 1908. 8°. Vide: Kohl, F. F.

Menzel, P. Fossile Koniferen aus der Kreide- und Braunkohlenformation Nordböhmens. Abhandlungen der Gesellschaft „Isis" in Dresden, 1908. Hft. 2. Dresden 1908. 8°. 6 S. mit 1 Taf.

Merz, A. Seestudien in den Niederen Tauern. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. S. 539—557.

Meyer, S. Über radioaktive Substanzen. Vortrag, geh. im Ing.- u. Arch.-Ver. am 20. Nov. 1908. Zeitschr. d. Österr. Ing.- u. Architekten-Ver. LXI. Wien 1909. 4°. S. 21—24 u. 46—49.

M., G. Una piccola escursione geologica nei dintorni di Trento. Bollet. d. Societa degli Alpinisti Tridentini. VI. Trient 1909. Nr. 4. S. 19—22.

Michael, R. Über den Gasausbruch im Tiefbohrloch Baumgarten bei Teschen in Österreichisch-Schlesien. Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Gesellsch. Berlin 1908. S. 286—291.

Michael, R. Übersichtskarte der Besitzverhältnisse im oberschlesischen Steinkohlenbecken. Zeitschr. d. oberschles. Berg- und Hüttenmänn. Vereines 1909. (Umfaßt auch die österreichischen Anteile.)

Monografia uprawnien górniczych weglowego zagtębia Krakowskiego. (Monographie des Krakauer Kohlenbassins.) Herausgegeb. vom Verein polnischer Berg- u. Hüttenmänner. I. u. II. Bd. Vide: Jastrebski, F. u. Grzybowski u. Wójcik.

Morozewicz, J. Z mineralogii i petrografii Tatr. (Zur Mineralogie und Petrographie des Tatragebirges.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 580—600.

Morozewicz, J. O haczetynie i jego Bonarskiem złożu. (Über den Hatchettin und sein Vorkommen in Bonarka bei Krakau.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 610—624.

Muck, P. Über Duppau und Umgebung. (Fortsetzung.) Programm des Privatgymnasiums in Duppau für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 58 S.

Müllner, A. Montanistische Streifzüge durch die Alpenländer. Vortrag. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4°. S. 53—58 u. 71—73.

Mylius, H. Die geologischen Verhältnisse des Hinteren Bregenzer Waldes in den Quellgebieten der Breitach und der Bregenzer Ach bis südlich zum Lech. Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in München. Bd. IV. München 1909. 8°. 96 S. mit 11 Taf.

Nejdl, V. Mořské soliny istrijské. (Die Seesalinen von Istrien.) Programm des Staats-Real- und Obergymnasiums mit tschechischer Unterrichtssprache in Prag. 8°. 14 S.

Netolitzky, F. Sammeltouren in Höhlen von Steiermark und Dalmatien. Mitteil. d. Naturwiss. Vereines f. Steiermark. XLV. Graz 1909. 8°. S. 436—440. (Enthält einige morphologische Daten über die besuchten Höhlen.)

Neumann, R. Ein Beitrag zur Kenntnis der Schmelzformen des Firns in den Alpen. Zeitschr. f. Gletscherkunde. III. Hft. 4. Berlin 1909. S. 306—307.

Niedźwiedzki, J. O bursztynach z Karpat galicyiskich. (Über Bernstein in den galizischen Karpathen.) „Kosmos." Rocz. XXXIII. 1908. Zesz. 10—12. Lemberg 1908. 8°. 7 S. polnischer Text mit deutschem Auszug.

Niedźwiedzki, J. Über eine neue miocäne Austernart: *Ostrea Leopolitana*. Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie, Classe des sciences mathématiques et naturelles; Décembre 1908. Krakau 1909. 8°. 5 S. mit 1 Taf.

Noth, R. Die praktische Bedeutung der Überfaltungsdeckentheorie für den Bergbau in Schlesien und Galizien. Vortrag, geh. im Verein der Bohrtechniker. Organ des „Vereines der Bohrtechniker". XVI. Wien 1909. 4°. S. 13—16.

Novak, O. Bemerkungen und Ansichten über das Steinkohlenvorkommen bei Manetin in Böhmen. Ung. Montan-, Industr.- und Handels-Zeitung, XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 14.

Nowak, J. O kilku głowonogach i o charakterze fauny z Karpackiego Kampanu. (Über einige Cephalopoden und den Charakter der Fauna aus dem karpathischen Kampanien.) „Kosmos" XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 765—787. Mit 1 Taf. und 2 Textfig.

Obermaier, H. Die am Wagramdurchbruch des Kamp gelegenen Quartärfundplätze. Jahrb. f. Altertumskunde. II. Wien 1908. S. 49—85. Mit vielen Textfig.

Obermaier, H. Das geologische Alter des Menschengeschlechtes. Mitteil. d. Wiener Geolog. Ges. I. Wien 1908. S. 290—322.

Ogilvie Gordon Maria. Die Überschiebungsmassen am Langkofel und im oberen Grödner Tal. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 297—300.

Ogilvie Gordon Maria. The Langkofel Thrust-mass, south Tirol. Geological Magazine 1909. S. 486—488.

Ohnesorge, Th. Über exotische Gerölle in der Gosau und verwandten Ablagerungen der tirolischen Nordalpen. Vide: Ampferer, O. & Th. Ohnesorge.

Okorn, F. Erdbebenbeobachtungen in Bergbauen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen LVII. Wien 1909. 4°. S. 171—173. (Bezieht sich auf Obersteiermark.)

Oss-Mazzurana & Hesse. Die Betriebe der Kupfererzbergbau - Gewerkschaft „Oss-Mazzurana" in Predazzo. „Metall" 1909. S. 563. etc.

Ölwein, G. Die drohende Erschöpfung der Eisenerzvorräte der Erde. (Die Verhältnisse in Österreich.) „Deutsches Volksblatt" vom 25. April 1909.

Parona, C. Saggio per uno studio sulle Caprinidi dei calcari di scogliera (orizzonte de Col dei Schiosi) nelle Prealpi venete orientali. Mem. R. Acc. Lincei VII. S. 1—30.

Pavičić, St. Pojava abrazije na istočnom izdanku Plješevice. (Die Abrasionserscheinungen am Ostabhange der Plješevica.) „Glasnik" hrv. prirad. dr. XX. Agram 1908. S. 103—113.

Pax, F. Die Tertiärflora des Zsiltales. Englers Botan. Jahrb. XL. Leipzig 1908. S. 49—75.

Pax, F. *Bambusium sepultum Andrae.* Jahresber. d. Schles. Ges. f. vaterländ. Kultur LXXXV. 1908. S. 19—20 (betrifft siebenbürgische Petrefakten).

Penck, A. Das Alter des Menschengeschlechtes. Zeitschr. f. Ethnologie. XL. 1908. Hft. 3. S. 390—407. Mit 3 Textfig.

Penck, A. & Ed. Brückner. Die Alpen im Eiszeitalter. Lief. 9, II. 10, I. u. II. u. 11 (Schluß). Leipzig 1908. 8°. Mit mehreren Karten, Tafeln u. vielen Textbildern.

Petrascheck, W. Die Oberflächen- und Verwitterungsformen im Kreidegebiet von Adersbach und Weckelsdorf. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanst. Bd. LVIII. 1908. Hft. 4. Wien 1909. 8°. S. 609—620 mit 3 Textfig. und 2 Taf.

Petrascheck, W. Die Novelle zum Berggesetz im Lichte österreichischer Kohlengeologie. (Montanistische Rundschau. Jahrg. I. Nr. 10.) Wien 1909. 8°. S. 289—291.

Petrascheck, W. Über permische Kupfererze Nordostböhmens. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 283—293.

Petrascheck, W. Die floristische Gliederung der Schatzlarer Schichten bei Schatzlar und Schwadowitz. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 310—320.

Petrascheck, W. Das Vorkommen von Steinkohlengeröllen in einem Karbonsandstein Galiziens. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 380. Mit 3 Textfig.

Petrascheck, W. Die Forschungen J. J. Jahns im Ostrau-Karwiner Steinkohlenbecken. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 378.

Petrascheck, W. Die kristallinen Schiefer des nördlichen Adlergebirges. Mit 1 Tafel u. 5 Textbildern. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. S. 427—524.

Perko, G. A. Die Tropfstein- u. Wasserhöhle „Demnice" (Rauchgrotte) bei Markovsina in Istrien. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. 8°. S. 241—262. Mit 6 Textfig.

Phleps, O. Beiträge zur Geologie der Zibinsebene bei Hermannstadt. Verh. u. Mitteil. des Siebenbürg. Vereines für Naturwiss. zu Hermannstadt LVIII. Hermannstadt 1909. 8°. S. 42—59. Mit 1 geolog. Karte.

Počta, Ph. Über Büge in den Schichten des Barrandeschen Felsens. Sitzungsber. d. kgl. Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften. Jahrg. 1908. Prag 1909. 19 S. mit 1 Taf.

Polley, A. Der Bauxit und sein Vorkommen in Istrien. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 26 u. 27.

Polley, A. Beschreibung eines Kohlenvorkommens in Istrien mit dem Zentrum in der Gemeinde Cerovlje. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 352—353.

Posch, A. & Hofmann A. Gutachten über den Kohlenbergbau von Collane auf der Insel Pago. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 272—274.

Prati, A. Nuovo contributo geonomastico, bacino superiore del fiume Brenta. Rivist. geogr. ital. XIV. Rom 1907. S. 152—159 u. 221—229.

Preiß, C. Die Basalte vom Plattensee verglichen mit denen Steiermarks. Mitteil. d. Naturwiss. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. S. 3—59. Mit 1 Taf. und 12 Textfig.

Preiß, C. Drei wissenschaftliche Reisen des mineralogisch-petrographischen Instituts der Grazer Universität. Graz 1908. (Betrifft Gleichenberg und Schladming.)

Preiß, C. Über kristalline Schiefer von Obersteiermark. Graz 1908. 29 S.

Prister, A. Ghiaciai, grotte ed acque sotterranee del Carso triestino. „Alpi Giulie." Anno XIV. Nr. 2. Triest 1909. 8°. 8 S.

Protokoll über die XXII. internationale Wanderversammlung der Bohringenieure und Bohrtechniker und XIV. ordentliche Generalversammlung des „Vereines der Bohrtechniker" in Lemberg vom 28. August—1. September 1908. Organ des „Vereines der Bohrtechniker". Wien 1908. 4°. 24 S. mit mehreren Textfig.

Purkyně, C. R. Mineralogicka-geologické sbírky městského historického musea v Plzni. (Mineralogisch-geologische Sammlungen des Museums in Pilsen.) Pilsen 1909. 8. S.

Raciborski, M. *Rhizodendron* w opoce lwowskiej. (*Rhizodendron* in den senonen Mergeln der Umgebung von Lemberg.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 845—849. Mit 1 Textfig.

Rauff, H. Geologie und Bergbau. Ung. Montan-, Industr.- u. Handels-Zeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 18 u. 19.

Redlich, K. A. Die Genesis der Pinolitmagnesite, Siderite und Ankerite der Ostalpen. Mitteil. d. Wiener Mineralog. Gesellsch. In Tschermaks Min. u. petrogr. Mitteil. XXVI. Wien 1908. S. 499.

Redlich, K. A. Zwei neue Magnesitvorkommen in Kärnten. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVI. Berlin 1908. 8°. S. 456—458.

Reinhold, Fr. Titanit, Orthit und Apatit von Hohenstein im Kremstale. Mitteil. d. Wiener Mineralog. Gesellsch. 1909. 8°. S. 24—25.

Remeš, M. Dotatky ke geologické mopě okolí olomouckého. (Ergänzungen zur geologischen Karte von Olmütz.) Ber. d. Komm. f. naturwiss. Durchforschung von Mähren. Brünn 1908. S. 1—53.

Remeš, M. Nachträge zur Fauna von Stramberg. VII. Weitere Bemerkungen über *Palaeosphaeroma Uhligi* und die Asseln von Stramberg. VIII. Über Gastropoden der Stramberger Schichten. Beitr. zur Pal. u. Geol. Österr.-Ung. und des Orients. XXII. Wien 1909. S. 177—191. Mit 2 Taf.

Rethly, A. Die Erdbeben in Ungarn im Jahre 1907. Offizielle Publikation der kgl. Ung. Meteorologischen Anstalt. Budapest 1908. 46 u. XXVIII S.

Rieger, S. Die Bedeutung der Wasserkraft für das Berg- und Hüttenwesen einst und jetzt und die Bestrebungen zur Änderung des geltenden Wasserrechtes. „Klagenfurter Zeitung“ v. 7. u. 8. Mai 1909. Klagenfurt 1909. 4°. 8 S.

Rogala, W. Przyczynki do górnosenońskiej fauny karpat. (Beiträge zur Kenntnis der obersenonen Fauna der Karpathen.) „Kosmos.“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 739—748.

Rogala, W. Über einige Lamellibranchen aus dem Lemberg-Nagorzanyer Senon. Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau 1909. 8°. S. 689—703. Mit 1 Taf.

Romer, E. Próba morfometrycznej analizy grzbietów Karpat Wschodnich. (Morphometrische Studien über die ostkarpathischen Gebirgsformen.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 678—693.

Roth, K. A Reketyefalva (Hunyadmegye) melletti felsö mediterrán-Korsaki rétegek. (Die obermediterranen Ablagerungen bei Reketyefalva im Komitat Hunyad.) Földtani Közlöny XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 158—164 und S. 220—226. Mit 1 Textfig.

Roth v. Telegd, L. Johann Böckh de Nagysúr †. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 179—181.

Rovereto, G. Studi di geomorfologia. Genua 1908. 270 S. Mit 7 Taf. und 56 Textfig. (Enthält ein Kapitel über das Cetinatal in Dalmatien.)

Rozen, Z. O wieku geologicznym Krakowskich melafirów (dyabazów). (Über das geologische Alter der Melaphyre [Diabase] im Krakauer Gebiete.) „Kosmos“ 1909. 8°. S. 600—603.

Rožić, J. u. Stücker, N. Erster Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1907. Mitteil. d. Naturwissensch. Vereines für Steiermark XLV. Graz 1909. 8°. S. 237—256.

Rudzki, M. P. Fizyka ziemi. (Die Physik der Erde.) Krakau 1909. VIII u. 338 S. Mit 1 Karte, 4 Taf. u. 59 Textfig.

Rybička, J. Vycházky v okolí piseckém. Pokračování. (Ausflüge in die Umgebung von Pisek. Fortsetzung.) Programm des Staatsgymnasiums in Pisek für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 10 S.

Rychlicki, J. Przyczynek do fauny ryb Karpackich łupków menilitowych. (Beitrag zur Kenntnis der Fischfauna aus den karpathischen Menilitschiefern.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 749—764. Mit 1 Taf.

Ryš, J. Geologické poméry okolí jevíčského. (Geologische Verhältnisse der Umgebung von Gewitsch.) Programm der Landesrealschule in Gewitsch für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 12 S.

Rzehak, A. Die angeblichen Glasmeteoriten von Kuttenberg. Zentralblatt für Mineralogie, Geologie . . . Jahrg. 1909. Nr. 15. Stuttgart 1909. 8°. S. 452—462 mit 2 Textfig.

Sailler, A. Über die Notwendigkeit einer Umgestaltung des montanistischen Hochschulunterrichtes. Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen LVII. Wien 1909. 4°. S. 389—393.

Sander, B. Vorläufige Mitteilung über Beobachtungen am Westende der Hohen Tauern und in dessen weiterer Umgebung. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 204—206.

Sander, B. Porphyrite aus den Sarntaler Alpen. Zeitschr. d. Ferdinandeums. III. Folge. 53. Heft. Innsbruck 1909. 8°. Mit 1 Kärtchen.

Sander, B. Abbildung der bei geologischen Experimenten auftretenden Kräfte und Verschiebungen im Material. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 357—360. Mit 1 Textfig.

Sawicki, L. v. O młodszych ruchach górotwórczych w Karpatach. (Die jüngeren Krustenbewegungen in den Karpathen.) Kosmos XXXIV. Lemberg 1909. S. 361.

Sawicki, L. v. Z fizyografii zachodnich Karpat (Physiographisches aus den Westkarpathen.) Publik. des Ver. zur Förd. poln. Wissenschaft. II. Bd. 1. Hft. 5. Lemberg 1909. 108 S. Mit 2 Taf. u. 27 Textfig.

Sawicki, L. v. Die jüngeren Krustenbewegungen in den Karpathen. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. 8°. S. 81—117.

Sawicki, L. v. Der Nordapennin und die Westkarpathen, eine morphologische Parallele. Mitteil. d. k. k. Geogr. Gesellsch. LII. Wien 1909. S. 136—149. Mit 2 Textfig.

Sawicki, L. v. Skizze des slowakischen Karstes und der geographische Zyklus im Karste überhaupt „Kosmos“ XXXIII. Lemberg 1908. S. 395—445.

Schaffer, F. X. Das Delta des norischen Flusses. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. II. Wien 1909. 4 S.

Schaffer, F. X. Geologischer Führer für Exkursionen im inneralpinen Wiener Becken. II. Teil. Sammlung geolog. Führer. XIII. Berlin 1909. Mit 11 Textfig.

Schlenker, J. Der Gold- u. Silberbergbau in „Telkibánya“. Montan-Zeitung. XVI. Graz 1909. 4°. S. 2—4.

Schlosser, M. Zur Geologie des Unterinntales. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. S. 525—547.

Schmid, E. Zusammenhang zwischen Gesteins- u. Wettertemperaturen. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4°. S. 359—362 u. 460—464.

Schmidt, A. Über Anthracosiiden aus den Ostrauer Schichten. Mit 1 Taf. u. 4 Textb. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. S. 733—754.

Schöberl, Fr. Aufbau und Landschaft des Innviertels. Programm des Staatsgymnasiums in Ried für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 9 S.

[Schrauf, A.] Bericht über die Errichtung eines Denkmals für A. Schrauf in den Arkaden der Universität in Wien. Von F. Becke & J. Wiesner. Vide: Becke, F. & J. Wiesner.

Schréter, Z. Barton emeletbeli nummulitеses mészkö a Gellérthegyen. (Vorkommen von bartonischem Nummulitenkalk am Gellertberg.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 400—401 u. 509—510.

Schréter, Z. A budai hegyek legrégibb kepzödménye. (Die älteste Formation des Ofner Gebirges.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 401 und 511.

Schubert, R. Geologischer Führer durch Dalmatien. Sammlung geolog. Führer. XIV. Berlin 1909. 16°. 176 S. Mit 1 geolog. Kärtchen u. 18 Textfig.

Schubert, R. Die Überschiebungshypothese der dalmatinischen Trias und ihre Bedeutung für den dalmatinischen Kohlenbergbau. Ung. Montan-, Ind.- u. Handels-Zeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 5.

Schubert, R. Das Trias- und Juragebiet im Nordwesten von Knin. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 67—79. Mit 2 Textfig.

Schubert, R. Geologija Dalmacije. (Geologie von Dalmatien.) Herausgegeb. v. Verein „Matica Dalmatinska". Zara 109. 183 S. Mit 4 Taf. u. 122 Textfig.

Schucht, F. Die Verhandlungen der ersten internationalen agrogeologischen Konferenz in Budapest. Jahrb. f. Landwirtschaft 1909. S. 173—185.

Serko, M. Vergleichende anatomische Untersuchung einer interglazialen Konifere. Österr. Botan. Zeitschrift. LIX. Wien 1909. 8°. Nr. 2. (Betrifft ein bei Schladming gefundenes Fossil.)

Siemiradzki, J. Sur la faune dévonienne des environs de Kielce d'après les collections originales du feu le prof. L. Zejszner. Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau. 1909. S. 765—770. Mit 2 Taf.

Siemiradzki, J. O utworach mioceńskich w Polsce. (Vorläufige Mitteilung über das Miocän in Polen.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 632—639.

Simmersbach. Die geolog. Unterlagen des Radiums. Berg- u. Hüttenmännische Rundschau. 1909. S. 243.

Slavík, F. O některych barytech z Karbonu Kladenského. (Über einige Baryte aus dem Karbon von Kladno.) „Rozpravy" der kgl. Böhm. Akad. d. Wissensch. XVIII. Prag 1909. 8°. 6 S.

Slavík, F. Dvrh zpráva o whewellitu od Slaného. (Zweite Mitteilung über den Whewellit von Schlan.) „Rozpravy" d. kgl. Böhm. Akad. d. Wissensch. XVIII. Prag 1909. 8°. 9 S. Mit 6 Textfig.

Slavík, F. Über die Manganmineralien von der Veitsch in Steiermark. Vide: Hofmann, A. u. F. Slavík.

Slavík, F. Über Telluride in einem Aplitgange bei Zduchovic. Vide: Hofmann, A. u. F. Slavík.

Smoluchowski, M. Kilka uwag o fizycznych podstawach teoryi górotwórczych. (Einige Bemerkungen über die physikalischen Grundlagen der Theorien der Gebirgsbildung.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 547—579. (Betrifft auch O. Ampferers „Bewegungsbild in Faltengebirgen".)

Smoluchowski, M. Über ein gewisses Stabilitätsproblem der Elastizitätslehre und dessen Beziehung zur Entstehung von Faltengebirgen. Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau. 1909. Nr. 6. S. 3—20. Mit 3 Textfig. und Auszug in Abhandl. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. IL. Krakau 1909. 8°. S. 223—224.

Sölch, J. Studien über Gebirgspässe mit besonderer Berücksichtigung der Ostalpen. Versuch einer Klassifikation. Forschungen zur deutschen Landes- u. Volkskunde. XVII. Berlin 1908. 273 S. Mit 4 Textfig. u. 6 Taf.

Sokol, R. O sopečné činnosti v Čechách. (Über die vulkanische Tätigkeit in Böhmen) und: O zemětresení. (Über Erdbeben.) Pilsen 1908.

Staff, H. v. A jura ammonitesek szifonális részaránytalanságáról. (Zur Siphonalsymmetrie der Juraammoniten.) Földtani Közlöny XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 381—387 u. 489—496.

Statistik des Bergbaues in Österreich für das Jahr 1908. Erste Lief. Die Bergwerksproduktion. Herausgegeb. v. k. k. Ministerium für öffentliche Arbeiten. Wien 1909.

Stefani, C. De. Géotectonique des deux versants de l'Adriatique. Annales de la Société géologique de Belgique. Tom. XXXIII. Mémoires. Lüttich 1908. 8°. S. 193—278 mit 1 geolog. Karte.

Štěp, J. Über die Radioaktivität der in der k. k. Uranfarbenfabrik zu St. Joachimstal erzeugten Roh-, Zwischen- u. Endprodukte. Österr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen LVII. Wien 1909. 4°. S. 155—158, 173—176.

Stiný, J. Der Erdschlipf im Schmalecker Walde, Zillertal. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien. Bd. I. 1908. Wien 1908. 8°. S. 408—412 mit 1 Textfig.

Stiný, J. Die Erdschlipfe und Murgänge bei Kammern. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark. Bd. XLV. Graz 1909. 8°. S. 264—273 mit 1 Textfig.

Stiný, J. Die jüngsten Hochwässer und Murbrüche im Zillertale. Österreichische Wochenschrift für öffentlichen Baudienst. 1909. Hft. 7. Wien 1909. 4°. 4 S. mit 9 Textfig.

Stiný, J. Die Ursachen der vorjährigen Vermurungen im Zillertale. Mitteilungen der Wiener Geologischen Gesellschaft. II. Wien 1909. 8°. S. 213—226.

Stoller. Die Erdöllagerstätte von Boryslaw-Tustanowice. „Petroleum." 6. Okt. 1909. S. 11.

Strache, H. Über die Konstitution der Materie und des Weltäthers. Vortrag geh. im Ing.- und Arch.-Ver. am 15. Jänner 1909. Zeitschr. d. Österr. Ingen.- u. Architekten-Ver. LXI. Wien 1909. 4°. S. 185—191.

Stremme, H. Über einen Fall von Kaolinbildung im Granit durch einen kalten Säuerling. Vide: Gagel, C. u. H. Stremme.

Stücker, N. Erster Bericht über seismische Registrierungen in Graz im Jahre 1907. Vide: Rožić, J. & Stücker, N.

Stummer, E. Die Geographie auf der 81. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Salzburg vom 19. bis 25. Sept. 1909. Mitteil. d. k. k. Geograph. Gesellsch. LII. Wien 1909. S. 596—599.

Suess, E. Das Antlitz der Erde. Dritter Band, zweite Hälfte. Mit 55 Textbildern, 3 Tafeln und 5 farbigen Karten. Wien und Leipzig 1909, als Beilage: Namens- und Sachregister für sämtliche Bände des Antlitz der Erde, bearbeitet von Dr. L. Waagen.

Suess, E. Das Leben. Vortrag, gehalten in der Wiener Geologischen Gesellschaft am 20. März 1909 [nach stenographischer Aufzeichnung]. Mitteilungen der Wiener Geologischen Gesellschaft II. Wien 1909. 8°. S. 148—161.

Suess, Fr. E. Beispiele plastischer und kristalloblastischer Gesteinsumformung. Mitteil. d. Wiener Geolog. Gesellsch. III. Wien 1909. 8°. S. 250—277. Mit 3 Taf.

Svoboda, J. Leštěnec olověný čili galenit. (Der Bleiglanz oder Galenit.) Programm der Landesrealschule mit tschechischer Unterrichtssprache in Mährisch-Ostrau für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 14 S.

Szádeczky, G. Verespatak közeteiröl. (Über die Gesteine von Verespatak.) Földtani Közlöny XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 336—362 u. S. 436—464. Mit 1 Textfig.

Szádeczky, G. A Biharhegység és a Vlegyászán az 1906 évben vegzett reambulatióim. (Über meine im Bihargebirge und in der Vlegyasza im Jahre 1906 vorgenommenen geologischen Reambulationen.) Jahresber. d. königl. Ungar. Geolog. Anst. für 1906. Budapest 1908. S. 56—77.

Szajnocha, W. Przekrój warstro podkarpackich między Truskawcem a Drohobyczem. (Die subkarpathische Salzformation zwischen Truskawiec und Drohobycz.) „Kosmos." XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 640—652. Mit 3 Textfig.

Szatmáry, L. v. A Wollastonit és mesterséges elöállítása. (Der Wollastonit und seine künstliche Darstellung.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 280—283 u. 314—317.

Taeger, H. Megyegyzések Vadász M. E. Taeger H. A. Vérteshegység földtani viszonyai címü ismeretéséhez. (Bemerkungen zu dem Referat von E. M. Vadász über H. Taeger: Die geologischen Verhältnisse des Vértesgebirges.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 373—379 u. 479—486.

Tertsch, H. Kristalltrachten des Zinnsteins. Denkschr. d. kais. Akad. d. Wiss., math.-nat. Kl. 84. Bd. Wien 1909. 4°. S. 563—623. Mit 4 Taf. u. 28 Textfig.

Tietze, E. Jahresbericht der k. k. geologischen Reichsanstalt für 1908. Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. 1909. Nr. 1. Wien 1909. 8⁰. 40 S.

Tietze, E. Geologie und Gymnasium. „Neue Freie Presse“ vom 2?. April 1909. Wien 1909. 8⁰. 12 S.

Tietze, E. Ansprache anläßlich des sechzigjährigen Bestandes der k. k. geologischen Reichsanstalt. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 303—310.

Tietze, E. Eine Bemerkung zu Steinmanns Grundlagen der Abstammungslehre. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien 1909. S. 331—337.

Terzaghi, K. v. Geologie der Umgebung von Flamberg in Steiermark. Mitteil. des Naturwiss. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. 8⁰. S. 131. Mit 2 Bildern u. 1 Taf.

Till, A. Neues Material zur Ammonitenfauna des Kelloway von Villány (Ungarn). Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 191—195.

Till, A. Die fossilen Cephalopodengebisse. III. Folge. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 2. Hft. Wien 1909. S. 407—426. Mit 1 Taf. und 1 Textfig.

Tölg, Fr. Naturwissenschaftliche Wanderungen in Bosnien, der Herzegowina und im Sandschak Novibazar. Programm des Staatsgymnasiums in Saaz für das Schuljahr 1908—1909. 8⁰.

Tokarski, J. Przyczynek do znajomósci luźnych kryształów gipsu z Dobrzynia. (Ein Beitrag zur Kenntnis der losen Gipskristalle aus Dobrzýn an der Wisla.) „Kosmos.“ XXXIV. Lemberg 1909. 8⁰. S. 721—738. Mit 1 Taf. u. 4 Textfig.

Toniolo, R. A. Nuove ricerche sopra i ghiacciai dei gruppi del Cristallo e del Sorapis. Rivist. geograph. ital. XV. Rom 1908. 8⁰. S. 321—329.

Tornquist, A. Die Annahme der submarinen Erhebung des Alpenzuges und über Versuche, Vorstellungen über submarine Gebirgsbewegung zu erlangen. Sitz.-Ber. d. kgl. Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin 1909. IV. S. 87—104.

Toula, Fr. Schichten mit *Gervilleia* („*Perna*“) *Bouéi v. Hauer* am Gaumannmüllerkogel an der Weißenbacher Straße (im Randgebirge der Wiener Bucht). Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 2. Hft. Wien 1909. S. 383—406. Mit 1 Taf. u. 4 Textfig.

Toula, Fr. Diluviale Säugetierreste vom Gesprengberg, Kronstadt in Siebenbürgen. Mit 2 Taf. u. 12 Textb. Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1909. Bd. LIX. S. 575—614.

Trauth, F. Die Grestener Schichten der österreichischen Voralpen und ihre Fauna. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients. Bd. XXII. Wien 1909. 4⁰. 142 S. mit 1 Textfig. u. 4 Taf.

Trauth, F. Die Eröffnung des Erzherzog-Josef-Ferdinand-Museums in Olmütz. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 293—294.

Trener, G. B. Über ein oberjurassisches Grundbreccienkonglomerat in Judikarien (Ballino) und die pseudoliassische Breccie des Mte. Agaro in Valsugana. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 162—178. Mit 4 Textfig.

Trobei, B. Über porphyrische und porphyritische Gesteine des Bachergebirges in Steiermark. Mittel. d. Naturwiss. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. 8⁰. S. 167.

Tucek, A. Das Gezeitenphänomen im Lichte moderner Hypothesen. Programm der griech.-orient. Oberreal schule in Czernowitz für das Schul jahr 1908—1909. 8⁰. 20 S.

Tuzson, J. Adatok Magyarorszag fosszilis flórájához. (Beiträge zur fossilen Flora Ungarns.) II. Növénytaní Közlemenyek. Budapest 1908. 4 S. 2 Taf.

Uhlig, V. Zweiter Bericht über geotektonische Untersuchungen in den Radstädter Tauern. Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissensch.; math.-naturw. Klasse. Abtlg. I. Bd. CXVII. Wien 1908. 8⁰. 44 S. mit 2 Taf. u. 1 Übersichtskarte.

Ungarns Berg- und Hüttenwesen 1907. Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen. LVII. Wien 1909. 4⁰. S. 109—112, 133—135, 147—149.

Urban, M. Die Hackenschmidt-Balbinischen Ausführungen über die Mineralquellen des Tepler Territoriums. Internat. Mineralquellen-Zeitung. X. Wien 1909. 4⁰. Nr. 222 u. 223.

Vadász, M. E. Néhány rendellenes ammonitesröl. (Über anormale Ammoniten.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8⁰. S. 154—158 und S. 215—219. Mit 3 Textfig.

Vadasz, M. E. Geologiai jegyzetek a borsodi Bükk-hegységböl. (Geologische Notizen aus dem Bükkgebirge im

Komitat Borsod.) Földtani Közlöny. XXXIX Budapest 1909. 8°. S. 164—174 u. S. 227—238.

Vadász, M. E. Válasz Taeger dr úr megjegyzéseire. (Entgegnung auf die Bemerkungen des Herrn Dr. Taeger.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 380—381 u. S. 487—488. (Betrifft die Geologie des Vértesgebirges.)

Verloop, J. H. Profil der Lunzer Schichten in der Umgebung von Lunz. Monatsber. d. Deutsch. Geol. Gesellschaft. Berlin 1908. Nr. 4. S 81—89.

Vetters, H. Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala Magura in Oberungarn. Denkschr. d. math.-naturwiss. Kl. d. kaiserl. Akad. d. Wiss. LXXXV. Wien 1909. 4°. 60 S. Mit 2 geolog. Karten, 6 Tafeln u. 4 Textfig.

Vetters, H. Geologisch-tektonische Übersichtskarte des Wiener Beckens und seiner Randgebirge. Österreichische Lehrmittelanstalt. Wien 1909.

Vinassa de Regny, P. & M. Gortani. Nuove ricerche geologiche sul nucleo centrale delle Alpi Carniche. Nota. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei; classe di scienze fis., mat. e natur. Ser. V. Vol. XVII. 2. Sem. Fasc. 10. Rom 1908. 8°. 10 S.

Vitális, J. Észrevételek Lörenthey, J. „A tihanyi Feherpart pannóniai rétegerről irt cikkére“. (Bemerkungen zu J. Lörentheys „Über die pannonischen Bildungen des Fehérpart bei Tihany“.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 363—367 und S. 464—470.

Vogl, V. Uj felső eocén leletheiyről. (Über einen neuen obereocänen Fundort.) Földtani Közlöny. XXXIX. Budapest 1909. 8°. S. 152—154 u. S. 213—214.

Vogl, V. Tanulmányok az eocén nautilusok Köréből. (Studien über eocäne Nautiliden.) Földtani Közlöny. XXXVIII. Budapest 1908. S. 568—582 u. S. 635—649. Mit 7 Textfig. (Betrifft ungarische und siebenbürgische Vorkommen.)

Waagen, L. Namens- und Sachregister für sämtliche Bände des „Antlitz der Erde“ von E. Suess. Wien und Leipzig 1909.

Waagen, L. Unsere Erde. Der Werdegang des Erdballs und seiner Lebewelt, seine Beschaffenheit und seine Hüllen. Gemeinverständlich dargestellt unter Mitwirkung von J. v. Bebber und P. Kreichgauer. München 1909. 695 S. Mit 715 Textabbildungen, 56 Tafelbildern, Beilagen und Karten.

Weigner, St. Studya nad cenomanem podolskim I. Fauna piasków nizniowskich. (Studien im Gebiete der Cenomanbildungen von Podolien. I. Die Fauna der cenomanen Sande von Niżniów.) Anzeiger d. Akad. d. Wiss. in Krakau. 1909. S. 758—765. Mit 3 Textfig. und: Abhandl. d. Akad. d. Wiss. in Krakau. IL. Krakau 1909. S. 111—132.

Weyberg, Z. Słów Kilka o skaleniach tatrzańskich. (Einige Bemerkungen über Orthoklase aus der Tatra.) Sitzungsber. d. Warschauer Wissenschaftl. Vereines. III. Warschau 1909. Hft. 5. S. 194—195.

Wellik, A. Über die Radioaktivität des Grazer Trinkwassers und ihre Abhängigkeit vom Wasserstande der Mur. Mitteil. d. Naturwissensch. Vereines für Steiermark. XLV. Graz 1909. 8°. S. 257—263. Mit 1 Diagramm.

Wepfer, E. Die nördliche Flyschzone im Bregenzer Wald. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Pal. Beil.-Bd. XXVII. Stuttgart 1909. 8°. S. 1—71. Mit 2 Taf., 5 Prof. u. 2 Textfig.

Wilckens, O. Vortrag über die Geologie der Alpen, ihren gegenwärtigen Stand und ihre Bedeutung für das Verständnis der deutschen Gebirge. Sitzungsber. des Niederrheinischen Geologischen Vereines. Bonn 1908. 8°. 4 S.

Wiśniowski, T. O górnej kredzie fliszu karpackiego. (Über die Oberkreide des karpathischen Flysches.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 1188—1205.

Wiśniowski, T. Wiadmość o występowaniu soli potasowych w. Morszynie. (Über das Vorkommen der Kalisalze in Morszyn.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 670—677. Mit 2 Textfig.

Wiśniowski, T. Z szkolnych wycieczek geologicznych w. r. 1909 kilka uwag i spostrzeżeń. (Einige Notizen und Beobachtungen aus den geologischen Schulexkursionen im Jahre 1909.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 662—669.

Wittenburg, P. Neue Beiträge zur Geologie u. Paläontologie der Werfener Schichten Südtirols mit Berücksichtigung der Schichten von Wladiwostok. Zentralbl. f. Min., Geol. u. Pal. Stuttgart 1908. S. 67—89.

Wittmann, K. Der Pyrit und seine Analyse. Programm der Staatsrealschule in Böhmisch-Leipa für das Schuljahr 1908—1909. 8°. 16 S.

Wójcik, K. Monographie des Krakauer Kohlenbassins. II. Bd. Vide: Grzybowski u. Wójcik.

Wójcik, K. Nowe odstonięcie oolitu i Kajpru w przekopie Kolejowym w Balinie w okręgu Krakowskim. (Eine neue Entblößung von Oolith und Keuper im Eisenbahneinschnitte in Balin bei Krakau.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 834—844. Mit 4 Textfig. und: Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau 1909. S. 360—370. Mit 4 Textfig.

Wolff, G. Bildung und Zusammenhang von Erdöl und Erdwachs. Allgem. österr. Chem.- u. Techn.-Zeitung. XXVI. Wien 1908. 4°. S. 153—155 und Ung. Montan-, Industr.- u. Handels Zeitung. XV. Budapest 1909. 4°. Nr. 1.

Wonisch, F. Hydrologisches vom Lurloch. Mitteil. d. Deutschen Naturwiss. Vereines beider Hochschulen in Graz 1909. 2. Heft.

Young, A. P. On a Serpentinrock from the mass of the Tarntaler Köpfe, Tirol. Mineralogical Magazine, XIV. London 1907. S. 365—372.

Young, A. P. Stratigraphy and structure of the Tarntal mass. Quarter. Journ. Geol. Soc. London 1908. S. 596—603.

Young, A. P. Structure and Physiographie of the Tarntal mass. Geological Magazine. London 1909. S. 339.

Zanolli, V. Recenti teorie sull' origine dell' uomo. Atti della Acc. Scient. Veneto-Trentino-Istriana. III. 2. Padua 1909. 8°. S. 21—136.

Zdarsky, A. Die miocäne Säugetierfauna von Leoben. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. LIX. 2. Hft. Wien 1909. S. 245—288. Mit 3 Taf. u. 1 Textfig.

Želízko, J. V. Faunistische Verhältnisse der untersilurischen Schichten bei Pilsenetz in Böhmen. Verhandl. d. k. k. geologischen Reichsanst. 1909. Nr. 3. Wien 1909. S. 63—67.

Želízko, J. V. Předběžná zpráva o některých nových pteropodech staršího palaeozoika středních Čech. (Vorläufiger Bericht über einige neue Pteropoden des älteren mittelböhmischen Paläozoikums.) Věstník Král. České Společnosti náuk v Praze 1909. Prag 1909.

Želízko, J. V. Ze studijní cesty po Moravě. Sbírky M. Křížě, K. J. Mašky a J. Kniese. (Aus einer Studienreise in Mähren. Sammlungen v. M. Křiž, K. S. Maška und J. Knies.) Pravěk. Kojetein 1909. 8°. 10 S.

Želízko, J. V. Diluviale Fauna von Wolin in Südböhmen. Bulletin international de l'Académie des sciences de Bohême. Année XIV. 1909. Prag 1909. 8°. 16 S. mit 3 Textfig.

Želízko, J. V. Die silurischen Ablagerungen im südwestlichen Teile Mittelböhmens und in den Ostalpen. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. 1909. S. 361. Mit 1 Textfig.

Zimányi, K. Über den Zinnober von Alsó-Sajó und die Lichtbrechung des Zinnobers von Almaden. Math. u. naturwiss. Berichte aus Ungarn. XXIV. Leipzig 1909. 8°. S. 8—10.

Zimányi, K. Vashegyit, ein neues basisches Aluminiumphosphat vom Komitat Gömör. Zeitschr. f. Kristallographie XLVII. Leipzig 1909. 8°. S. 53—56.

Zimmert, K. Über einen Aufschluß des Prager Bodens. „Lotos.“ Bd. LVII. Hft. 1. Prag 1909. 8°. 10 S. mit 5 Textfig.

Zuber, R. Przyczynki do stratygrafii i tektoniki Karpat. (Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der Karpathen.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 8°. S. 788—833. Mit 1 Taf. u. 9 Textfig.

Zuber, R. Skałka tytónska w Kruhelu Wielkim Koto Przemyśla. (Die tithonische Klippe von Kruhel Wielki bei Przemyśl.) „Kosmos“ XXXIV. Lemberg 1909. 7°. S. 849—852. Mit 1 Taf. u. 1 Textfig.

Register.

Erklärung der Abkürzungen: G. R.-A. = Vorgänge an der k. k. geologischen Reichsanstalt. — † = Todesanzeige. — Mt. = Eingesendete Mitteilung. — V. = Vortrag. — R. B. = Reisebericht. — L. = Literaturnotiz.

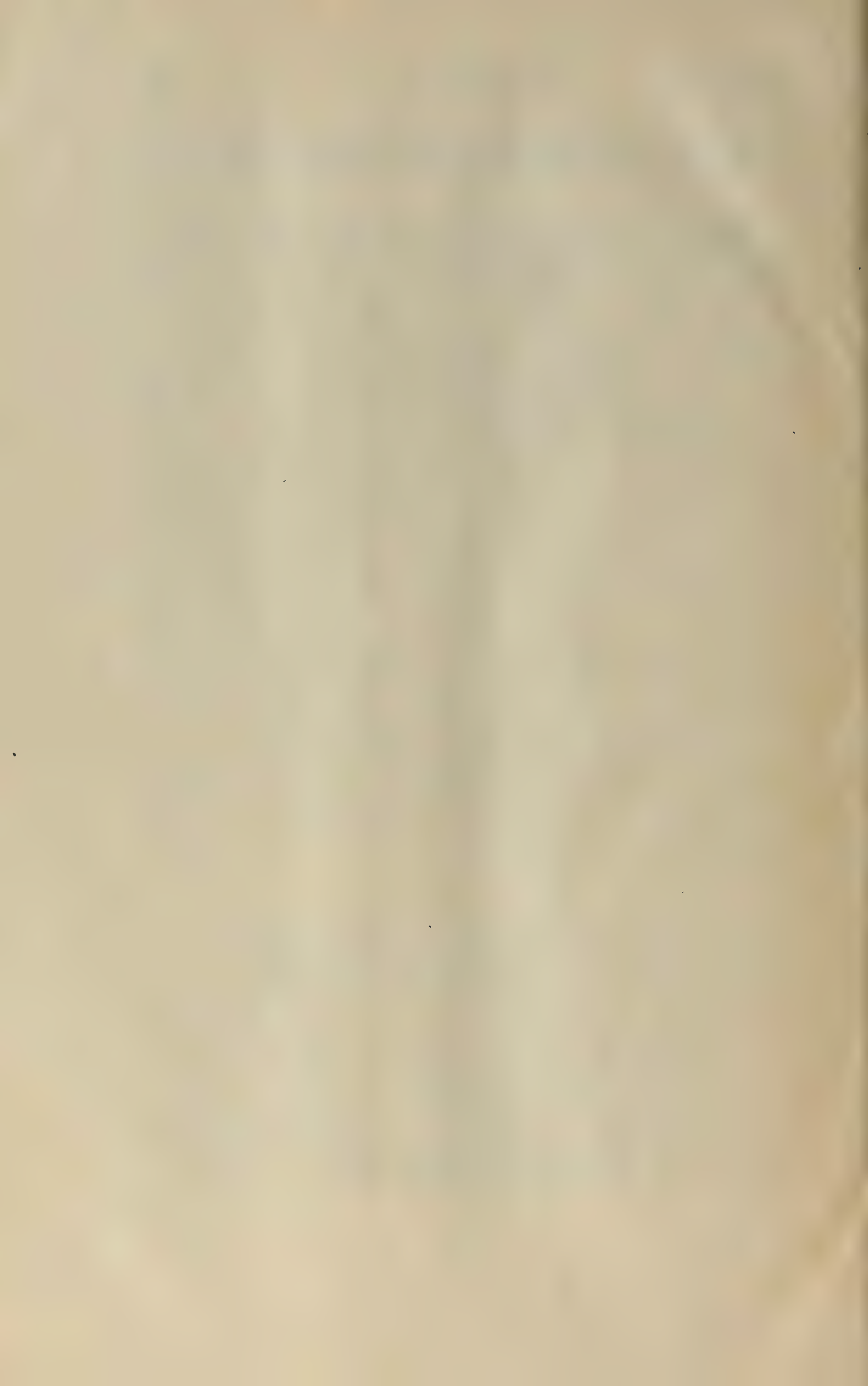
V.

W.

Z.

Verlag der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien III. Rasumofskygasse 23.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.





Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien III. Erdbergstraße 3.



